COLLECTION ACADÉMIQUE,

TOME PREMIER.

S.983 B1

COLLECTION ACADÉMIQUE,

COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes, ou Journaux des plus célèbres Académies & Sociétés Littéraires étrangères, des Extraits des meilleurs Ouvrages Périodiques, des Traités particuliers, & des Pièces Fugitives les plus rares;

CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE ET LA BOTANIQUE,
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET LA CHYMIE,
LA MÉDECINE ET L'ANATOMIE,

Traduits en François, & mis en ordre par une Société de Gens de Lettres.

Ita res accendunt lumina rebus.
LUCRET.

TOME I.

Contenant les Essais d'Expériences Physiques de l'Académie DEL CIMENTO de Florence, & l'Extrait du JOURNAL DES SAVANS depuis 1665. jusqu'à 1686.

A DIJON,

Chez { FRANÇOIS DESVENTES, Libraire de S. A. S. Mgr. le Prince de Condé, à l'Image de la Vierge, ruë de Condé.
A AUXERRE,
FRANÇOIS FOURNIER, Imprimeur-Libraire de la Ville.

M. DCC. LV.
AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

AVERTISSEMENT

DES LIBRAIRES.

I. LA mort de M. *Berryat*, ſurvenue pendant l'impreſſion de ces premiers volumes, eſt la principale cauſe des fautes qui ont pu s'y gliſſer. Parmi ces fautes, les unes ſont des fautes d'impreſſion qui ne tromperont aucun Lecteur intelligent : les autres regardent l'ordre des Pièces ; mais comme cet ordre eſt entiérement arbitraire & fortuit dans les Recueils originaux, il n'y a pas grand inconvénient à l'avoir changé. Les omiſſions, s'il s'en trouve dans ces volumes, ſeront réparées dans les volumes ſuivans.

II. On a commencé par l'*Académie del Cimento* de Florence, parce qu'une bonne partie de ſes obſervations ſe rapportent au tems de ſon inſtitution, & que c'eſt la plus ancienne Académie de Phyſique expérimentale qui ſoit en Europe.

III. Ce volume, quoique plus mince en apparence, que les deux autres, n'a cependant pas

moins de valeur réelle ſoit par le mérite des choſes, ſoit par la quantité des figures, ſoit par la petiteſſe du caractère des *Additions*, leſquelles ſont une partie très-conſidérable de ce Volume.

IV. L'édition de ces trois volumes a été preſqu'entiérement conduite par les ſoins ou d'après le plan de feu M. *Berryat* : le nouvel Editeur a ſeulement donné le *Diſcours Préliminaire*, & a veillé à l'édition de cette partie du I. volume qui comprend ce *Diſcours*, l'*Explication des Inſtrumens de Phyſique de l'Académie del Cimento*, & les *Extraits du Journal des Savans.*

V. La traduction de l'*Académie del Cimento* eſt de M..... elle a été revue par M. *Lavirotte.* Et la *Table alphabétique & raiſonnée* eſt de M. *Barberet.*

AVIS AU RELIEUR.

LE Relieur eſt prié de ne faire aucune attention aux ſignatures pour la diſtribution des volumes, attendu qu'on a changé la diſtribution de M. Berryat dans la vue de pouvoir vendre chaque volume ſéparément, ſi le Public paroît le deſirer.

Le I. volume doit être compoſé du *Diſcours Préliminaire*, des Expériences de l'*Académie del Cimento* & de l'Extrait du *Journal des Savans*, le II. des Tranſactions Philoſophiques, & le III. des Ephémérides des Curieux de la Nature d'Allemagne.

Les Planches qui ont rapport à pluſieurs ſujets ſeront placées à la première page indiquée, comme il ſuit :

Les Planches		Les Planches	
I. & II. ſe rapportent aux pages.	3 & 6.	XXXI. & XXXII.	264 & 265.
III. & IV.	7 & 9.	XXXIII. & XXXIV.	268 & 269.
V. & VI.	14 & 16.	XXXV. & XXXVI.	270 & 272.
VII. & VIII.	17 & 22.	XXXVII.	273.
IX. & X.	24 & 25.	XXXVIII.	275.
XI. & XII.	26 & 28.	XXXIX.	277.
XIII. & XIV.	32 & 35.	XL.	280.
XV. & XVI.	40 & 63.	XLI.	280.
XVII. & XVIII.	64 & 65.	XLII.	284.
XIX. & XX.	65 & 74.	XLIII.	287.
XXI. & XXII.	104 & 107.	XLIV. XLV. XLVI. & XLVII.	289. 290. 291. & 294.
XXIII. & XXIV.	110 & 142.	XLVIII.	296.
XXV. & XXVI.	146 & 149.	XLIX.	297.
XXVII. & XXVIII.	59 & 110.	L.	299.
XXIX. & XXX.	152 & 178.	LI.	302.

N. B. La Pl. XV. auroit du être indiquée en marge de la page 40. au lieu de la Pl. XVI.

C'eſt par erreur qu'on a indiqué la Pl. XXII. au lieu de la Pl. XXIII. à la page 110.

Page 142. la Figure 3. de la Pl. XXIV. a été indiqué au lieu de la Figure 2. Il ſe trouve dans la Pl. L. deux Figures relatives à la page. 276.

On trouvera ſur ces mêmes Planches les chifres des autres pages auſquelles elles ont rapport.

On trouve chez les mêmes Libraires les deux volumes de *Recueils de Mémoires*, ou Collection Françoiſe, extraits des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui furent annoncés & mis en vente en 1754.

ERRATA.

De la partie du I. volume qui a été conduite par le nouvel Éditeur.

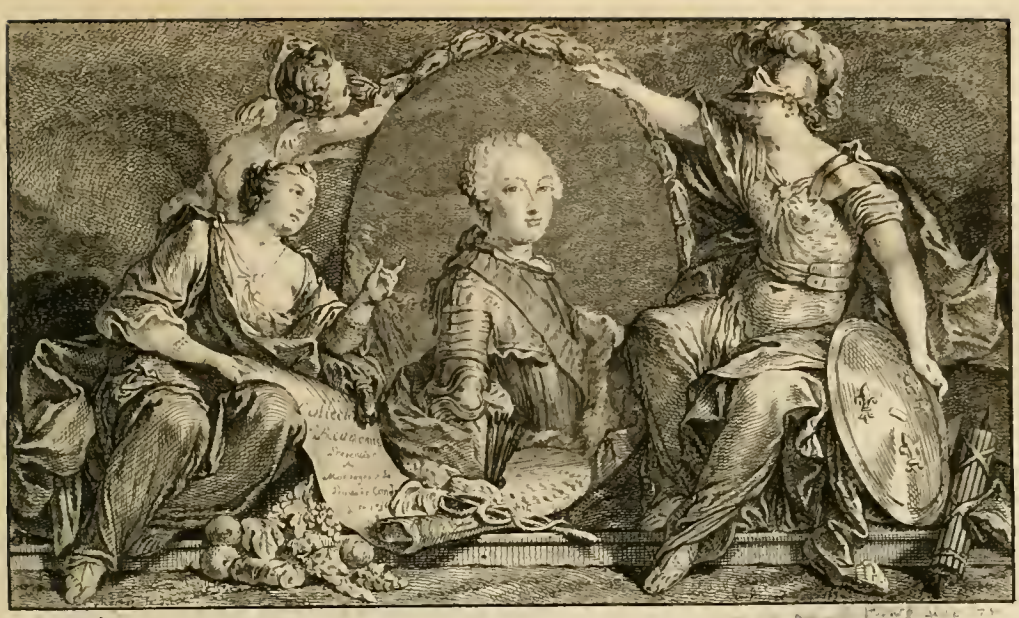
Page x. *ligne* 16. generaliſé, *liſez* generaliſer.
Pag. xlvij. *lig.* 8. & 9. différents, *liſez*, différents.
Pag. 256. *lig.* 19. & 20. *ces mots* & que les diſpoſitions du lieu euſſent été favorables *ſont tranſpoſés & doivent être lus immédiatement après la ligne* 18.
Pag. 324. *Col.* 2. *lig.* 7. *en comptant du bas* vers du ventricule, *ajoutés*, droit du cœur.

A. S. A.

OBSERVATION.

Le Volume ſuivant, qui ſera le quatriéme de la Partie étrangère, & le ſixiéme de la Collection, contiendra la ſuite de l'Hiſtoire Naturelle, & paroîtra vers Pâques 1756. Les autres Volumes ſe donneront ſucceſſivement de ſix mois en ſix mois, & ſeront tous d'égale épaiſſeur & d'environ 700 pages, ſans compter les Figures. Quoique le nombre de 40 Volumes doive paroître très-médiocre relativement à l'étendue du projet de la Collection Académique, néanmoins ce nombre ſe réduira encore au tiers, c'eſt-à-dire à environ douze Volumes pour tous ceux qui ne voudront avoir que l'une des trois ſuites ſéparées, dans leſquelles la Collection ſera déſormais diviſée.

AVIS



A SON ALTESSE SÉRÉNISSIME *MONSEIGNEUR* LE PRINCE DE CONDÉ.

MONSEIGNEUR,

VOTRE ALTESSE SÉRÉNISSIME connoît tous les engagemens de ſa Haute Naiſſance, & ne laiſſe échapper aucune occaſion de les remplir. Une

grande Province vient d'admirer en Vous, Monseigneur, les vertus pacifiques, qui, dans les Princes de Votre Nom, ſont inſéparables du mérite guerrier, & qui dans la Perſonne de Votre Altesse Sérénissime, ſe trouvent encore embellies par les graces de la jeuneſſe, & relevées par l'éclat de toutes les qualités extérieures. A tant de perfections réünies, la Bourgogne n'a pû méconnoître ſon Auguſte Protecteur, &, comblée de ſes bienfaits, elle l'a nommé d'une voix unanime ſon Génie Tutelaire. Vous juſtifiez ce titre, Monseigneur, par votre attention à faire la félicité des peuples confiés à vos ſoins, par la ſatisfaction vertueuſe que vous cherchez ſans ceſſe dans les actes d'humanité & de bonté, par votre goût pour tout ce qui eſt grand & utile, par la protection que vous accordez à toutes les ſciences, à tous les travaux Littéraires, & que vous avez étenduë juſque ſur la Collection Académique. *Cet ouvrage*

entrepris uniquement dans la vuë de l'utilité publique, étoit digne par ſon objet d'attirer les regards de VOTRE ALTESSE SÉRÉNISSIME. *Vous avez daigné, MONSEIGNEUR, en accepter l'hommage, & cette faveur eſt d'autant plus précieuſe, qu'en aſſurant le ſuccès de l'entrepriſe, elle ne peut manquer d'avoir les plus heureuſes influences ſur ſon exécution.*

Je ſuis avec le reſpect le plus profond;

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ALTESSE SÉRÉNISSIME,

Le très-humble & très-obéïſſant
ſerviteur GUENEAU.

Licet aliæ ſcientiæ multa mirabilia faciant, ut Geometria practica facit ſpecula comburentia omne contumax, & ſic de aliis; tamen omnia hujuſmodi utilitatis mirificæ in Republicâ, pertinent principaliter ad hanc ſcientiam (experimentalem) : *nam hæc ſe habet ad alias ſicut navigatoria ad carpentariam, & ſicut ars militaris ad fabrilem : hæc enim præcipit ut fiant inſtrumenta mirabilia, & factis utitur, & etiam cogitat omnia ſecreta propter utilitates Reipublicæ & perſonarum, & imperat aliis ſcientiis ſicut ancillis ſuis, & ideò tota ſapientiæ ſpeculativæ proprietas iſti ſcientiæ ſpecialiter attribuitur.*

Roger Bacon. opus majus.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

L'Homme ne commande point en maître à la nature : quelquefois il ſe croit ſon légiſlateur, mais il eſt toujours ſon eſclave, ou plutôt il eſt un des inſtrumens qu'elle met en œuvre pour remplir ſes vues ſur une petite partie de l'univers. C'eſt un inſtrument intelligent qui agit ſur une matière aveugle & ſoumiſe à des loix néceſſaires par leſquelles il eſt lui-même entraîné. Son pouvoir conſiſte à ſe prévaloir de ces loix que toutes ſes forces ne ſauroient enfreindre : il a donc un grand intérêt à les connoître. Mais un ſeul moyen lui eſt offert pour les découvrir : c'eſt d'obſerver attentivement l'action perpétuelle & réciproque des corps ſur les corps, d'étudier les diverſes impreſſions dont ils affectent ſes ſens, & de ſe meſurer pour ainſi dire avec tous les êtres qui l'environnent. Plus il employera de facultés, de réflexions & de tems à cet examen, mieux il connoîtra les loix de l'univers & les propriétés de la matière. Car quelles que ſoient en elles-mêmes

ces loix & ces propriétés, nous ne pouvons en avoir que des notions commencées, incomplettes & ſucceſſives, qui ne ſont que le dévelopement de nos ſenſations, qui croiſſent & s'étendent par degrés à meſure que nos facultés s'appliquent aux choſes, & qui s'étendroient beaucoup plus encore, ſi nous avions un plus grand nombre de facultés à exercer, ou ſi nous faiſions un uſage plus conſtant & plus réfléchi de celles qui nous ont été données.

L'obſervation eſt donc le premier pas de la Philoſophie; & les faits que l'obſervation accumule, doivent être regardés comme les matières premières de nos idées générales, & comme la baſe de la ſcience. Si tous les phénomènes étoient bien connus, il ne reſteroit plus d'obſcurité ſur les cauſes; au contraire, ſans la connoiſſance des phénomènes, le plus grand Philoſophe abandonné à ſes conjectures ſe perdroit dans le poſſible; & la force de ſon imagination ne ſerviroit alors qu'à l'éloigner du vrai, & qu'à l'égarer dans des routes inacceſſibles au Vulgaire.

Mais le génie du ſiécle eſt trop porté à l'étude des faits, pour qu'il ſoit néceſſaire d'inſiſter ſur les avantages de cet étude. Il ſemble même que les hommes avertis par les écarts des Philoſophes rationels, & intimidés par la chute précipitée de leurs ſyſtêmes, ayent pris une prévention trop forte contre la méthode ſyſtématique. Par une mépriſe qui n'eſt que trop commune, on a confondu les abus de la raiſon avec la raiſon. L'eſprit humain, qui ſemble ne pouvoir ſe repoſer que dans les extrêmes, a paſſé tout d'un coup de la préſomption à la défiance, de la témérité au découragement. Peu s'en faut aujourd'hui que la Philoſophie réduite à la ſeule inſpection des phénomènes, au ſeul

inſtinct de l'obſervation, ne rejette comme ſuſpecte toute vérité générale : peu s'en faut que pour être admis au rang de Philoſophe, la première condition ne ſoit de renoncer à la plus belle prérogative de l'être penſant, à la puiſſance de généraliſer les faits & les idées.

Mais ſeroit-il poſſible que cette faculté active par laquelle l'entendement humain combine ſes notions particulières, & en forme des idées abſtraites qui embraſſent les propriétés générales des êtres, que ce rayon de lumière qui conſtitue la ſupériorité de notre nature ſur toutes les natures terreſtres, & même la ſupériorité d'un homme ſur un autre homme, ne fût en effet qu'une lueur trompeuſe & qu'un guide infidèle ? Seroit-il vrai que toute abſtraction fût une erreur ? que tout terme général fût un abus ? Ce préjugé eſt d'autant plus ſpécieux, qu'en écartant tout ce que l'eſprit de l'homme ajoûte aux vérités de la nature, il ſemble donner plus de ſolidité à nos connoiſſances phyſiques. Cependant j'oſe ſoutenir qu'il n'eſt guère d'erreur plus nuiſible aux progrès de la ſcience, & plus contraire à ſon eſprit. En effet la ſcience ne mérite plus ce nom lorſqu'elle ſe borne à l'obſervation particulière des individus. Une pareille obſervation eſt la baſe & non le terme de ſes travaux ; & les connoiſſances qui en réſultent, ne lui appartiennent qu'autant qu'elles menent à la découverte des affections communes à un grand nombre d'objets différens ; autrement le plus ſavant Phyſicien ne connoîtroit qu'autant que ſes ſens auroient été exercés, & que ſa mémoire ſeroit fidèle : il n'auroit beſoin pour cela ni d'eſprit ni de génie : toute ſa ſcience ſe réduiroit à un amas confus de notions iſolées, ſtériles, accumulées ſans choix, entaſſées ſans diſcernement, & dont il ne pour-

roit réſulter aucune lumière ; car toute lumière intellectuelle ſuppoſe néceſſairement la comparaiſon de pluſieurs choſes. On ne peut expliquer la nature d'un objet que par l'énumération de ſes propriétés ; c'eſt-à-dire, de ſes rapports avec les autres êtres, & l'objet le mieux connu eſt celui dont on a découvert un plus grand nombre de rapports avec le reſte de l'univers, & qui par conſéquent a été le plus comparé. Au contraire, un être ſuppoſé unique pourroit être ſenti, mais ne pourroit être connu, puiſqu'il ſeroit impoſſible de le rapporter à rien, de le combiner avec des objets ſemblables ou différens, de remarquer comment il agiroit par ſa propre force, comment il ſeroit affecté par une force étrangère, en un mot de découvrir aucune de ſes proprietés ; & ſi cet objet unique étoit ſenſible & capable de connoiſſance, il eſt encore très-probable qu'il ne ſe connoîtroit pas lui-même, puiſque tout être intelligent ne ſe connoît que par la conſcience de l'action qu'il exerce ou de celle qu'il éprouve, & que l'on ne peut concevoir aucune ſorte d'action qu'entre pluſieurs exiſtences diſtinctes & ſéparées. Or tout objet conſidéré ſolitairement eſt à peu-près dans le cas de l'objet unique, & tant qu'il ne ſera point comparé, il reſtera inconnu, la comparaiſon étant, comme nous venons de le faire voir, le grand inſtrument de la connoiſſance, & l'acte propre de l'entendement qui généraliſe les témoignages des ſens extérieurs, & qui en forme des abſtractions & des idées.

L'abſtraction eſt donc évidemment du reſſort des ſciences naturelles, puiſque ces ſciences ont pour but d'obſerver les phénomènes particuliers, de les comparer, de les généraliſer en les comparant, & d'arriver par ces degrés à la découverte des loix de l'univers. Les phénomènes particuliers ſont le fond ſur lequel

le

le Phyſicien doit travailler ; mais les abſtractions ſont les ſeuls moyens par leſquels il puiſſe ſimplifier ces phénomènes en les réduiſant à un petit nombre de faits primitifs & fondamentaux ; & les termes abſtraits qui déſignent les réſultats de cette réduction, ſont les traits de lumière par leſquels il peint à l'entendement les grands aſpects de la nature. Ce ne ſont donc point les abſtractions, c'eſt l'abus des abſtractions qui nous égare: la clarté qu'elles produiſent eſt d'autant plus vive & plus sûre qu'elle eſt moins éloignée des objets ; elle s'affoiblit, mais elle s'étend ſur un plus grand eſpace, à meſure qu'elle s'éloigne davantage & qu'elle ſe répand de plus haut : trop près, elle n'éclaire pas aſſez l'enſemble ; trop loin, elle n'éclaire pas aſſez chaque partie : le grand art eſt de tenir ce flambeau à une juſte diſtance, & de choiſir le point de vue d'où l'on apperçoit diſtinctement les objets particuliers, & d'où l'on embraſſe leurs rapports généraux: l'abſtraction ainſi employée eſt la vraie lumière de la ſcience & la langue propre du génie : ce n'eſt que par elle que nous pouvons voir & repréſenter la nature en grand, connoître & imiter ſon action, meſurer & diriger ſes puiſſances & les appliquer à nos beſoins ou à nos plaiſirs. Il ne ſeroit pas raiſonnable de ſe priver volontairement d'un tel ſecours, par la ſeule raiſon qu'on peut en abuſer. C'eſt un reſſort puiſſant qui produit toujours de grands effets & qui cauſe beaucoup de bien ou beaucoup de mal ſuivant la main qui le met en œuvre. Si l'on a vu des Philoſophes trop hardis qui, ayant à peine jetté un coup d'œil rapide ſur les choſes, ont pris tout à coup leur eſſor dans la région des idées, pour y bâtir ſur des nuages légers des hypothèſes chancellantes ; il s'eſt auſſi trouvé des ſages qui, plus retenus & non moins courageux ont commencé par interroger la nature,

méditer ſes réponſes & ſe pénétrer, pour ainſi dire, de ſon eſprit : ſe ſont enſuite élevés par degrés & à travers l'inconſtance perpétuelle des phénomènes, juſqu'à ces loix immuables auſquelles tout changement eſt ſoumis ; ont inventé de nouvelles expériences & de nouvelles meſures pour vérifier ces loix, & ſur ces fondemens inébranlables ont affermi des théories qui expliquent l'univers, & qui ſeront auſſi durables que lui.

C'eſt dans le plan de ces admirables théories que l'on doit chercher la vraie méthode d'étudier la nature ; comme c'eſt dans les débris de toutes ces hypothèſes ſucceſſivement détruites par d'autres hypothèſes, qu'on reconnoîtra dans quels écarts l'abus des abſtractions peut entraîner les Philoſophes : on verra que les premiers ne ſont parvenus aux grandes vérités que pour avoir ſu généraliſer par l'analogie les réſultats de l'obſervation ; & qu'au contraire les autres ne ſe ſont égarés que pour avoir voulu ſuivre leurs conjectures, & généraliſé les conſéquences au-delà de l'obſervation & de l'analogie. Ce double point de vue nous fera marcher d'un pas plus circonſpect & plus sûr dans les ſentiers de la Philoſophie : il eſt également important de connoître & la route qu'il faut ſuivre & les écueils qu'il faut éviter : mais ſi les dangers de l'abſtraction ſont grands, ſes avantages ſont immenſes : car quels avantages ne devons-nous point attendre de l'art de former des idées générales qui repréſentent l'ordre même des choſes ; de cet art ſupérieur qui commande à tous les autres arts, & qui ne reçoit des loix que de lui-même ; de cet art univerſel qui répand ſa lumière ſur toutes les connoiſſances, & qui n'a de limites que celles de l'eſprit humain !

Loin donc de chercher à ſéparer ou à oppoſer la méthode rationelle & la méthode expérimentale, on ne peut apporter trop

de ſoin à les mener de front & à les unir perpétuellement. Ce ſont deux inſtrumens néceſſaires, mais qui ne peuvent agir efficacement que lorſqu'ils agiſſent enſemble, & c'eſt à leur accord le plus parfait que ſont attachés les grands progrès de la Philoſophie. Envain un obſervateur laborieux ſe fatigue ſans relâche à ſonder la terre ou à meſurer le ciel, envain il s'efforce d'embraſſer dans ſes recherches l'infiniment petit & l'infiniment grand, ſi les phénomènes ne font point naître les idées, ſi l'eſprit ne ſeconde point les ſens, s'il ne forme pas un enſemble où toutes ces connoiſſances détachées ſoient réunies dans l'ordre que demandent leurs rapports & leur dépendance mutuelle, enfin ſi la Philoſophie rationelle ne donne point la forme & l'arrangement à ces matériaux épars, tant de travaux loin de faire connoître la beauté, la puiſſance & l'harmonie de la nature, n'aboutiroient tout au plus qu'à nous étonner par le ſpectacle confus de ſon immenſité. Mais les efforts du Philoſophe rationel ſeroient encore moins heureux ſi, voulant élever l'édifice, il en vouloit auſſi créer les matériaux ou les arranger d'après des plans arbitraires: une multitude de chimères philoſophiques & de mondes menſongers ſeront le réſultat d'une pareille entrepriſe: ces ouvrages du délire ſurprendront d'abord par leur hardieſſe, plairont par leur nouveauté, & continueront d'éblouir par leur faux éclat, juſqu'à ce que l'obſervation qui marche d'un pas lent mais ferme, les renverſe ſucceſſivement les uns ſur les autres. Alors on verra l'Architecte infortuné paſſer tout ſon tems à protéger & à défendre la créature de ſon imagination: ſemblable à cet inſecte qui habite au centre d'une toile formée de ſa ſubſtance, toujours prêt à acourir au moindre ébranlement de ſes frêles tiſſus, & toujours occupé à les renouveller ſans jamais pouvoir les rendre plus ſolides.

On pourroit aiſément confirmer par les faits ce qu'on vient d'établir par le raiſonnement. Il ne faut que parcourir les différens âges de la Philoſophie pour ſe convaincre qu'elle fut lumineuſe & féconde toutes les fois qu'elle joignit l'étude des phénomènes particuliers à la recherche des cauſes générales ; & qu'elle fut obſcure ou ſtérile toutes les fois qu'elle fut cultivée excluſivement par l'une ou l'autre de ces deux méthodes. On a vu la licence des abſtractions portée juſqu'à vouloir expliquer tout ſans avoir rien obſervé, juſqu'à attribuer une exiſtence active & réelle aux nombres, au tems, à l'eſpace & à une infinité d'autres êtres métaphyſiques & purement paſſifs. On a vu par un excès contraire certains Philoſophes empiriques ſe refuſer à toute méthode intellectuelle, à toute voie d'analogie & de comparaiſon, & n'admettre pour certain que ce qui étoit immédiatement atteſté par les ſens. Tant que ces erreurs oppoſées ont été dominantes la ſcience n'a fait & ne pouvoit faire aucun progrès, parce que ſes progrès, on ne peut trop le répéter, dépendent eſſentiellement de la combinaiſon des faits & des idées : ſi elle doit aux faits ſa certitude & ſa réalité, elle doit aux idées ſa fécondité & ſa lumière : les faits ſont, ſi l'on veut, le corps de la ſcience ; mais les idées en ſont l'ame, & les fonctions de cette ame ne ſe bornent point à façonner & à diſpoſer les matériaux fournis par l'obſervation : ſon influence s'étend encore juſque ſur l'obſervation même. L'un de ſes plus nobles emplois eſt de lui ſervir de guide dans le labyrinthe des phénomènes, de mettre de la ſuite & des vues dans ſes travaux, de l'ordre & de la liaiſon dans ſes découvertes, de donner par ces moyens une aſſiette plus ferme aux fondemens de l'édifice, & de contribuer à ſa ſolidi-

té, autant qu'elle contribue à ſon embelliſſement & à ſa grandeur.

Il eſt donc un art d'obſerver, & cet art ſi intéreſſant n'eſt qu'une application de l'art de penſer. Arrêtons un moment nos regards ſur ſes principes généraux, tâchons d'en développer l'eſprit, & de le reconnoître dans les démarches des Obſervateurs célèbres : plus nous aurons approfondi la méthode qui les a guidés dans leurs recherches, plus nous ſerons en état de profiter de leurs découvertes & d'aſpirer à leurs ſuccès.

Le premier objet qui ſe préſente à obſerver, celui qu'il nous importe le plus de bien connoître, c'eſt nous-mêmes. Cette eſpèce d'obſervation intérieure doit précéder toute autre obſervation, & peut ſeule nous rendre capables de juger ſainement des êtres qui ſont hors de nous. En effet nous ne connoiſſons point immédiatement ces êtres, nous ne pourrons jamais pénétrer leur nature intime & leur eſſence réelle, les idées que nous en avons ſe terminent à leurs ſurfaces, & même, à parler rigoureuſement, nous n'appercevons point ces ſurfaces, mais ſeulement les impreſſions qu'elles font ſur nos organes. Toutes ces vérités ſont certaines pour quiconque ſait refléchir, & s'il eſt abſurde à l'Egoïſte d'en conclure qu'il exiſte ſeul ; de ſuppoſer que ce qu'on appelle les objets extérieurs ne ſont autre choſe que ſes différentes manières de voir, & n'ont aucune réalité hors de lui ; de ſe perſuader que les limites de ſon être ſont celles de la nature, & de vouloir ainſi réduire l'univers aux dimenſions d'un atôme ; il eſt raiſonnable auſſi d'avouer que la manière dont nous connoiſſons notre exiſtence eſt très-différente de celle dont nous connoiſſons toute autre exiſtence : la première eſt une conſcience intime, un ſentiment profond, la ſeconde eſt une conſéquence déduite de cette vérité pre-

mière : la certitude eſt égale des deux côtés ; mais la preuve n'eſt pas la même : dans le premier cas, c'eſt une lumière directe immédiatement préſente à notre ame, dans le ſecond c'eſt une lumière réfléchie par les objets extérieurs & modifiée par nos ſens : car nos ſens ſont la ſeule voie par laquelle nous puiſſions communiquer avec la nature : c'eſt un milieu interpoſé entre notre ame & le monde phyſique ; milieu à travers lequel paſſent néceſſairement les images des choſes, ou plutôt les ombres projettées par les choſes ſur notre ſens intérieur. Il faut donc avant tout travailler à épurer ce milieu, & à écarter tout ce qui pourroit altérer ces images primitives & les teindre de couleurs étrangères : ou du moins il faut ſe mettre en état de reconnoître & même de rectifier les altérations qu'elles ſubiſſent à leur paſſage.

Nous aurons fait un grand pas vers la vérité, lorſque nous ſaurons la faire paſſer dans notre ame auſſi pure qu'elle eſt dans les objets ; lorſque l'univers intelligible ſera devenu l'eſtampe exacte, quoique foible, de l'univers réel ; en un mot lorſque nous aurons rendu nos ſens des témoins fidèles & incorruptibles de l'exiſtence & des propriétés rélatives des êtres. Malheureuſement cette entrepriſe n'eſt pas moins difficile qu'elle eſt importante ; peut-être même eſt-elle au-deſſus des efforts humains ; mais s'il ne nous a pas été donné d'atteindre le but, au moins eſt-il permis d'en approcher ; & le ſeul moyen d'en approcher en effet, c'eſt d'obſerver profondément celles de nos facultés qui ont rapport avec les objets extérieurs, & de comparer attentivement la différence des impreſſions avec la différence des organes, & avec les différens états du même organe : c'eſt d'augmenter l'activité de ces facultés & de ſuppléer à leur foibleſſe par des inſtrumens & des ſecours de

tout genre : c'eſt de diſtinguer nettement leurs objets & leurs fonctions, de rapporter à chacune les connoiſſances qui lui ſont propres, de démêler toutes les correſpondances qui s'établiſſent comme d'elles-mêmes entre des ſenſations différentes, & d'employer ces correſpondances à aider & corriger les ſens par les ſens : c'eſt de diſcerner dans nos erreurs ce qui appartient au vice de l'organe, & ce qui appartient au vice du raiſonnement ou des inſtrumens, de tirer des lumières de ces erreurs mêmes en recherchant leur origine & leur cauſe, & de bien comprendre qu'un ſens unique & qui réſideroit dans un ſeul organe, ne pourroit être un ſens trompeur ; c'eſt enfin d'empêcher que les impreſſions fidèlement tranſmiſes à notre entendement n'y ſoient défigurées par les ſpectres intérieurs du Préjugé mille fois plus à craindre que toutes les illuſions de nos ſens.

Le Préjugé eſt le plus grand ennemi de la vérité, & par conſéquent de l'homme, puiſque l'homme ne peut ſe rendre heureux que par la connoiſſance de la vérité. Cet ennemi nous obſède dès notre naiſſance, ou plutôt il ſemble être né avec nous : à peine notre paupière commence à s'ouvrir, qu'il nous enveloppe de ſes ombres, ſon murmure confus eſt le premier bruit qui frappe nos oreilles, & nos premiers regards ſont ſouillés par l'erreur. A meſure que nos facultés ſe développent, le Préjugé ſe les aſſujettit & ſe fortifie avec elles : non-ſeulement il falſifie le témoignage de nos ſens, il obſcurcit encore les foibles lueurs de notre raiſon. L'éducation, l'exemple, toute communication avec les autres hommes, lui ſervent ſouvent de moyens pour accroître & perpétuer ſa contagion : quelquefois il ſe fait la guerre à lui-même pour triompher de nous plus ſûrement ; il n'eſt point de formes qu'il ne prenne pour nous ſubjuguer ou pour nous

séduire, & jamais il n'est plus terrible que lorsqu'il se produit sous des dehors respectés. Cependant il nuit encore moins à la vérité par les mensonges qu'il accrédite, que par le vice qu'il introduit dans la méthode de raisonner.

Si le Préjugé n'offroit que des mensonges, & sur-tout s'il ne les offroit que lorsque la raison est formée, ses venins trop grossiers ou trop tardifs seroient moins dangereux ; mais comme il est identifié, pour ainsi dire, avec les premiers germes de nos connoissances, comme il nous présente sans cesse le vrai & le faux mêlés confusément & dépouillés de leurs caractères distinctifs, il trouble nos idées, il corrompt notre discernement, il nous fait recevoir comme vérités innées des erreurs plus anciennes en nous que notre raison même, & les mesures intellectuelles sont altérées dans leur principe ; mais quand ces mesures ne seroient point altérées, l'application en seroit encore très-difficile, par ce qu'elle supposeroit un examen sérieux, & que toute voie d'examen est ce qui révolte le plus l'orgueil du Préjugé.

C'est cependant à réprimer cet orgueil, & sur-tout à dissiper les illusions dans lesquelles il nous retient engagés, que doit tendre l'étude de nous-mêmes ; mais envain se flatteroit-on d'en venir à bout par des moyens foibles & communs : le mal est invétéré, il faut un remède violent pour le vaincre, & ce remède c'est le doute méthodique ; c'est cette ignorance de convention par laquelle un Philosophe s'élève au-dessus de ses opinions, que le vulgaire appelle ses connoissances, afin de les juger toutes avec une fermeté éclairée, d'assigner à chacune son degré précis de probabilité, de rejetter toutes celles qui ne sont point fondées, & de s'attacher inviolablement à la vérité mieux connue. Ce doute est appellé méthodique

dique, parce qu'il ſuppoſe une méthode sûre de diſtinguer l'obſcur de l'évident, le faux du vrai & même le vrai du vrai-ſemblable : il ne ſuſpend notre jugement que lorſque la lumière vient à nous manquer : il diffère eſſentiellement du Pyrrhoniſme qui n'eſt autre choſe que le déſeſpoir d'un eſprit foible qui a ſu ſe déſabuſer de ſes préjugés, mais qui n'ayant pas le courage de chercher la vérité, fait de vains efforts pour l'anéantir. Le doute philoſophique eſt au contraire le premier effort d'une ame généreuſe qui veut ſecouer le joug de l'erreur : c'eſt le premier pas qu'il faut faire pour arriver à la certitude, & il n'eſt pas moins oppoſé à l'aveugle indéciſion du Pyrrhonien qu'à l'aveugle témérité du Dogmatique. C'eſt moins un doute réel qu'un examen après coup par lequel la raiſon rentre dans ſes droits, & ſe prépare à la vérité en ſe dégageant des entraves de l'opinion. Cet examen eſt pénible, il a même quelque choſe de triſte, parce qu'il y a des erreurs agréables auſquelles notre ame ne s'arrache qu'avec violence, & parce qu'il n'en eſt aucune dont l'aveu n'afflige notre vanité ; mais ces peines ne ſont que paſſagères, elles ſont tempérées par cette ſatisfaction intérieure qui accompagne toutes les actions fortes, & l'on en eſt amplement dédomagé par les joyes pures & intimes que l'ame goûte au ſein de la vérité.

La méthode que nous indiquons n'eſt point nouvelle ; mais elle eſt ſi importante en elle-même, & d'ailleurs ſi contraire aux pènchans de l'eſprit humain, qu'on ne peut la préſenter trop ſouvent aux hommes. Si la pluſpart des Philoſophes en ont ſenti l'avantage, il en eſt peu qui l'ayent employée heureuſement. Ariſtote & Deſcartes l'établiſſent comme le fondement de toute Philoſophie ; mais ſi ces grands hommes en euſſent fait une juſte applica-

tion à leurs propres ſyſtêmes, l'inventeur de la Logique n'eût point terni la gloire de ſon invention par l'abus qu'il en fit dans les Sciences Phyſiques ; le créateur des Tourbillons eût ſenti combien les idées innées ſont inſuffiſantes pour reconnoître le faux d'une hypothèſe ; & tous les deux, loin de vouloir ſoumettre la nature à leurs principes, auroient tâché de rectifier leurs principes par l'obſervation de la nature. L'art de douter n'appartient à la Philoſophie qu'autant qu'il conduit à l'art de ſe bien déterminer, & celui-ci conſiſte à ne s'éloigner du doute que lors qu'on eſt entraîné par la conviction. C'eſt pour avoir négligé cette maxime fondamentale que les Philoſophes accréditèrent ſouvent plus de préjugés qu'ils ne purent en détruire, & qu'ils prononcèrent ſi hardiment ſur l'eſſence abſolue des choſes, ſur la conformité ou la non-conformité des objets extérieurs avec les ſenſations qu'ils excitent, ſur les forces de la nature, ſur les fins qu'elle ſe propoſe, ſur l'unité ou la diverſité de loi qu'elle ſuit dans les différentes combinaiſons de la matière, & ſur une infinité d'autres queſtions inſolubles ou par elles-mêmes, ou relativement à l'état actuel de la ſcience humaine. Le doute méthodique ne nous guérit pas ſeulement des erreurs populaires, il nous munit encore contre les préjugés philoſophiques, & c'eſt par ces moyens qu'il nous diſpoſe à l'étude de la vérité, & qu'il nous met en état de la découvrir dans l'obſervation des objets qui nous environnent.

Ces objets peuvent être conſidérés ſous deux points de vue généraux : l'homme placé, pour ainſi dire, entre le monde moral & l'univers phyſique appartient également à l'un & à l'autre, & a un très-grand intérêt à s'inſtruire des loix qui les régiſſent tous deux. S'il lui eſt indiſpenſable d'approfondir les conventions & les devoirs qui

le lient avec les êtres intelligens, il lui eſt auſſi très-important d'étudier les rapports par leſquels il tient aux natures matérielles. Ces deux objets rempliſſent toute la ſphère de ſes connoiſſances réelles : le premier eſt plus grand, plus relevé : il ſe rapporte à la partie la plus noble de notre être : il a pour but le commerce de l'eſprit avec l'eſprit & la découverte de ces reſſorts efficaces & ſubtils qui font mouvoir les agens libres : il aſſure le bonheur des Sociétés en faiſant connoître à chaque membre combien il lui eſt avantageux de remplir tous les engagemens de l'autorité ou de la dépendance. Le ſecond objet, c'eſt-à-dire, l'étude de l'univers phyſique, eſt moins ſublime, mais elle eſt eſſentielle à notre conſervation & à notre bien-être, elle conſiſte à obſerver les rapports des corps entr'eux & avec nous-mêmes, à ſaiſir les loix que ſuivent ces agens néceſſaires dans leurs divers mouvemens, & à trouver les moyens de diriger leurs forces, & de vaincre ou d'employer leur réſiſtance. D'ailleurs elle ne ſe borne pas uniquement à la matière, puiſqu'en ſoumettant en quelque façon l'univers à l'homme, elle tend à rétablir l'empire de l'eſprit ſur la matière.

Il ſeroit ſans doute très-intéreſſant de comparer enſemble les grands réſultats de ces deux genres d'obſervation, de les raſſembler dans un même tableau, de faire contraſter leurs différences, & ſur-tout de développer les entrelacemens ſecrets du nœud qui les unit : mais cette entrepriſe ſeroit pleine de difficultés & d'écueils, & nous avouons ſans peine qu'elle eſt au-deſſus de nos forces : c'eſt pourquoi dans la ſuite de nos réflexions ſur l'art d'obſerver, nous perdrons entiérement de vue l'ordre moral, & nous nous renfermerons dans le ſeul objet phyſique, d'autant plus que cet objet a une liaiſon néceſſaire avec le plan de la *Collection Aca-*

démique dont nous allons bientôt rendre compte.

L'utilité du genre humain eſt le but principal que doit ſe propoſer un Obſervateur : il doit ſans ceſſe joindre les vues du citoyen aux vues du Philoſophe, ou plutôt il doit ſe montrer véritablement animé de l'eſprit de la Philoſophie : car la vraie Philoſophie n'eſt point une ſimple curioſité des ſecrets de la nature, une paſſion ſtérile pour toute ſorte de vérités : elle ne cherche la vérité, elle ne contemple la nature que pour appliquer l'une & l'autre à nos beſoins. Son objet immédiat eſt de perfectionner notre ame, de nous inſtruire de nos vrais intérêts, de nous éclairer ſur la valeur des choſes ainſi que ſur leur nature, ſur leurs uſages ainſi que ſur leurs propriétés, & de nous preſcrire l'emploi le plus avantageux de toutes ces connoiſſances : on pourroit la définir en général, l'art par lequel un être intelligent & ſenſible fait ſervir toute la nature à ſon bonheur & à celui de ſes ſemblables. Le premier devoir de l'Obſervateur eſt d'entrer dans les mêmes vues & d'y concourir par ſes travaux : le bien qu'il aura fait aux hommes, & non la ſeule difficulté vaincue, ſera la meſure de l'eſtime qu'il pourra prétendre. Moins les arts néceſſaires ſont brillans, plus ils ſont dignes de ſon attention : les malheureux qui les cultivent à la ſueur de leur front ſont reſpectables dans leur miſère, & le ſage qui conſacre ſes lumières & ſes talens à les perfectionner mérite des ſtatues.

Au reſte, ſi l'on doit préférer les recherches dont l'utilité eſt le plus apparente, on ne doit pas négliger entiérement celles qui ſemblent n'être que de pure curioſité. Tous les faits de la nature ſont liés par une infinité de rapports qui nous échappent ou qui ne ſe montrent que ſucceſſivement. La perte d'un ſeul de ces faits

eſt une perte pour la Philoſophie. Combien d'obſervations ſtériles en elles-mêmes & frivoles en apparence ont ſervi de paſſage & de degrés à des obſervations importantes ? Les Anciens ne connurent dans l'aimant que ſa proprieté d'attirer & de repouſſer le fer, & peut-être celle de communiquer à ce métal la même vertu d'attraction & de répulſion. Les Modernes voulant approfondir ces propriétés ſingulières, en découvrirent une autre plus ſurprenante encore, celle de ſe diriger conſtamment vers une certaine région du ciel ; & cette découverte devint l'époque d'un nouvel ordre de choſes : elle ouvrit les routes d'un monde nouveau & changea la face de l'ancien. Tandis que toute l'Europe s'étonnoit ou s'amuſoit de l'électricité, un Quacker d'Amérique * vit qu'on pouvoit l'employer à faire deſcendre le feu du ciel, à ſoumettre la matière de la foudre à nos expériences, & à reconnoître la connexion, & peut-être l'identité de ces trois grands phénomènes : le Tonerre, le Magné-

* Benjamin Franklin Quacker de Penſylvanie a le premier conclu par une induction bien raiſonnée que la matière électrique & celle du tonerre étoient la même matière : il a indiqué le procédé par lequel on pouvoit vérifier cette induction, & il la confirmoit par le fait même à Philadelphie, dans le tems à peu-près que M. Dalibard ſon Traducteur, faiſoit la même expérience à Marly la Ville d'après les vues du Quacker. Il eſt avéré par le ſuccès de ces deux expériences ſouvent répétées depuis, que le tonerre n'eſt qu'un phénomène d'électricité. Dans les mêmes Lettres où M. Franklin rend compte de cette découverte, on trouve encore pluſieurs autres obſervations conſidérables, notamment ſur la différence de l'électricité vitrée & de la réſineuſe (obſervations qui s'accordent avec les idées de M. du Fay,) ſur les diverſes couleurs imprimées par l'électricité à différens métaux, ſur ſon impuiſſance à augmenter l'élaſticité de l'air, ſur la diſtinction des corps qu'il appelle *Conducteurs* d'électricité & de ceux qui ne ſont point *Conducteurs*, enfin ſur le pouvoir qu'il a reconnu dans l'électricité de changer les poles d'une aiguille aimantée, & de donner la direction polaire à une aiguille non aimantée, &c. Le même Auteur a auſſi déduit les phénomènes de l'Aurore Boréale de ceux de l'électricité, & il ſeroit à ſouhaiter que quelque Phyſicien du Nord entreprît d'éprouver par l'obſervation cette conjecture qui paroit aſſez vrai-ſemblable.

Voy. *Les Lettres de M. Franklin ſur l'électricité.*

tiſme & l'Aurore Boréale. Concluons donc que s'il faut cultiver les différentes branches de l'obſervation dans l'ordre de leur utilité, il ne faut jamais abandonner totalement celles dont l'utilité n'eſt point encore connue ni même ſoupçonnée.

Ce ne ſont pas toujours les faits rares & ſinguliers, ſoit dans les individus ſoit dans les eſpèces, qu'il nous importe le plus d'obſerver : ces faits ſont les plus intéreſſans pour la multitude toujours avide du merveilleux & du nouveau : quelquefois même ils peuvent éclairer les Philoſophes, & leur fournir de ces obſervations excluſives qui ſont d'un ſi grand uſage dans la recherche des cauſes particulières : ainſi les ſingularités obſervées dans la multiplication des pucerons & des polypes d'eau-douce, dans la végétation des champignons & des truffes, nous ont appris combien la nature eſt féconde en reſſources pour opérer le dévelopement, & la reproduction des êtres organiſés : ainſi l'on a vu quelques points de l'économie animale & végétale éclaircis par des monſtruoſités & par d'autres accidens individuels. Cependant on conviendra facilement que ce n'eſt point en examinant uniquement les polypes & les champignons que l'on pourra parvenir à connoître la nature des animaux & des végétaux, & que ce n'eſt point en étudiant uniquement les monſtres qu'on pourra découvrir les loix générales de l'univers. Les plus générales de ces loix ne ſouffrent aucune exception ; elles s'étendent à tous les effets ; mais les effets ſinguliers ne ſont que la plus petite partie des objets qu'elles embraſſent : ce ſont au contraire les phénomènes les plus fréquens & l'ordre de leurs rapports qui ſont la baſe de ces loix : ſi donc on ſe propoſe de parvenir aux cauſes générales, on doit s'attacher principalement à obſerver les phénomènes généraux, à les meſurer, à les comparer : c'eſt par

cette voye qu'un Phyſicien moderne s'eſt élevé à la théorie de la gravitation univerſelle de la matière, & c'eſt la ſeule voie qui conduiſe aux grandes vérités. D'ailleurs il eſt indiſpenſable de connoître la marche conſtante & la ſucceſſion régulière des phénomènes qui ſe répétent le plus ſouvent, ſi l'on veut diſtinguer ce qui eſt prodige de ce qui ne l'eſt pas, & faire un uſage philoſophique des faits extraordinaires. Ces faits que certains Philoſophes regardent avec le vulgaire comme des écarts de la nature ont leurs limites & leur règle: nous ne croyons voir du déſordre dans l'univers que parce que nous avons des idées incomplètes de l'ordre total & des grandes périodes de la nature. Un monſtre, un prodige en Phyſique n'eſt qu'un phénomène dont les cauſes ſont moins connues, & les retours plus éloignés. L'Obſervateur ne doit point détourner la vue des faits de cette eſpèce ; il doit au contraire s'en occuper pour diſſiper le merveilleux qui les obſcurcit, pour y découvrir autant qu'il eſt poſſible l'empreinte des cauſes générales, & ſurtout pour ſe mettre en état de les imiter, & d'enrichir les arts des prodiges de la nature : mais quand ces prodiges demeureroient inexplicables, quand nous ne pourrions en appercevoir ni les cauſes ni les uſages, il ſeroit encore téméraire de les regarder comme des erreurs, ou de ſuppoſer quelque obſtacle phyſique aſſez puiſſant pour arrêter, ou pour modifier l'action de la nature : car toute erreur ſuppoſe un plan, & nous ne pouvons connoître le plan général que par ſon exécution dont ces prétendus prodiges font partie : d'ailleurs quel être, quelle force pourroit réſiſter à la nature qui n'eſt autre choſe, phyſiquement parlant, que l'enſemble de tous les êtres & le réſultat de toutes les forces ?

Il n'eſt donc point de phénomène extraordinaire qui ne tienne par des liens ſecrets au ſyſtême total. Les effets généraux ſont les centres divers où ſe réuniſſent toutes ces chaînes inviſibles, & c'eſt en obſervant ces effets, c'eſt en les généraliſant encore que nous pourrons réduire à l'unité l'infinie diverſité des apparences, & nous approcher par degrés de ce *phénomène central* * qui, s'il exiſte, renferme toutes les puiſſances de la nature & des arts, & qu'il ſeroit encore avantageux de chercher, quand même il n'exiſteroit pas.

Mais nous ne pouvons nous promettre de ſi grands ſuccès de l'obſervation générale qu'autant qu'elle ſera fondée ſur des obſervations particulières faites avec méthode ; cette méthode ne conſiſte pas ſeulement à rectifier les facultés de l'eſprit & du corps, à s'approcher des objets avec des meſures exactes, des ſens exercés, un entendement ſain : tous ces moyens ſont ſans doute d'un grand uſage ; mais il faut les appliquer à leur véritable objet. Si l'on ſe contentoit d'examiner la ſurface, les dimenſions, la ſtructure, la poſition, les reſſemblances & tous les rapports inactifs des êtres, ſi même on s'en tenoit aux ſimples réſultats de leurs propriétés actives, ſans faire attention à la ſucceſſion des effets qui préparent & qui amènent ces réſultats, en un mot, ſi l'on ſe bornoit à obſerver la nature en repos, on ne la connoîtroit que très-imparfaitement : le repos de la nature n'eſt que l'immobilité d'un million de reſſorts tendus, n'eſt qu'un équilibre forcé entre une multitude de puiſſances contraires. Toutes les parties de la matière exercent un effort continuel & réciproque les unes contre

* V. l'idée du *Phénomène central*, expoſée d'une manière auſſi ingénieuſe que philoſophique dans l'Ouvrage profond intitulé : *Penſées ſur l'Interprétation de la Nature*, *Art.* 46.

les

les autres, & nous n'en connoiſſons aucune que par l'action qu'elle exerce ſur nos organes : l'étendue & toute autre propriété n'appartient donc pas plus univerſellement à la matière que ce principe actif qui lie toutes ſes parties : c'eſt de ce principe que dépendent les grandes phaſes de l'univers, l'inſtabilité des ſyſtêmes particuliers qui le compoſent, & les limites mêmes de cette inſtabilité : il agit évidemment ſur les individus & ſur les petites portions de matière ; on ignore les périodes de ſon action ſur les eſpèces entières & ſur les grandes maſſes ; mais peut-être ſommes-nous ſouvent injuſtes à l'égard des Anciens en leur imputant autant d'erreurs qu'il ſe trouve de différences entre leurs obſervations & les nôtres. Si donc nous voulons connoître la nature, il faut l'obſerver en mouvement & dans toute la complication de ſon mouvement ; il faut dans chaque phénomène démêler, autant qu'il eſt poſſible, toutes les forces conſpirantes ou contraires, meſurer leurs effets particuliers & déterminer leur degré d'influence ſur l'effet total. On poſſède une démonſtration mathématique lorſque l'œil de l'eſprit voit cette trace de lumière qui joint le principe aux conſéquences, & qui va s'affoibliſſant par degrés depuis l'axiôme évident juſqu'à la vérité démontrée ; mais pour connoître parfaitement un phénomène, il faudroit non-ſeulement obſerver la ſuite, la gradation, la continuité des changemens qui conſtituent ce phénomène, mais encore embraſſer le ſyſtême complet de toutes les cauſes prochaines ou éloignées, principales ou accidentelles, & remarquer dans tous les cas l'ordre & l'effet de leurs combinaiſons diverſes & de leurs variations ſucceſſives. Il n'eſt point de phénomène ſolitaire, indépendant, iſolé : il n'en eſt point qui ne tienne à l'économie générale de l'univers. Le fait le

plus ſimple en apparence eſt compliqué de toutes les forces de la nature, renferme toutes ſes profondeurs, & c'eſt envain que l'on prétendroit ſe former une idée complète de la plus petite partie, ſans avoir au moins une notion générale du tout enſemble.

Le monde phyſique conſidéré ſous ce point de vue offre un vaſte ſpectacle où le vulgaire étonné ne voit rien : ceux-mêmes qui ont penſé, mais qui n'ont pas penſé aſſez profondément ne peuvent ſe le repréſenter que comme une mer immenſe agitée par les vagues d'une tempête univerſelle, & comme le théatre d'un combat général de tous les êtres contre tous les êtres ; mais le grand Obſervateur découvre dans ce cahos même & cette confuſion l'ordre, le calme & l'harmonie : l'univers paroît à ſes yeux comme un tout régulier qui prend ſucceſſivement, ainſi que chacune de ſes parties, toutes les formes, toutes les ſituations qui réſultent de l'action réciproque des forces : il voit toutes ces forces ſe balancer ſuivant des loix invariables : il apperçoit dans leur contrariété même le principe de l'unité de la nature, la cauſe de l'uniformité de ſon action, l'origine de la variété de ſes ouvrages, la raiſon de ſes alternatives de mouvement & de repos. En comparant & les formes coexiſtentes & les formes ſucceſſives, il parvient à déterminer les périodes des grands changemens : il s'élève de l'obſervation de l'état actuel aux probabilités des états antérieurs & des états futurs, & il reconnoît parmi toutes les révolutions poſſibles celles qui ſont liées avec la conſtitution préſente : ſes découvertes annoncent le génie & ſes écrits reſpirent la bonne foi : il peint la nature telle qu'il l'a vue, c'eſt-à-dire, ſimple & ſublime : uniquement occupé de la vérité & du ſoin de la conſerver pure, il diſtingue exactement ſes doutes de ſes conjectures, ſes

conjectures de ſes opinions, & ſes opinions de la certitude : non-ſeulement il fait part aux hommes du réſultat de ſes recherches, mais en revenant avec eux ſur ſes pas, & leur développant l'eſprit de ſa méthode, il leur ſert en même-tems de guide & de modèle, il leur ouvre les routes de l'invention, & il les approche, autant qu'il eſt en lui, du ſanctuaire où la nature forme en ſecret la trame inaltérable des effets & des cauſes.

Tel eſt le but qu'on doit ſe propoſer dans l'obſervation, tels ſont les moyens qu'on doit mettre en uſage pour y parvenir, tels ſont les plus grands ſuccès qu'on puiſſe eſpérer. Les avantages d'une obſervation bien conduite ſont inépuiſables ; pour les apprécier il faudroit meſurer l'infini, puiſqu'ils dépendent de tous les rapports que chaque phénomène peut avoir avec tous les autres phénomènes & avec toutes leurs combinaiſons poſſibles. Le véritable objet de la Phyſique eſt de travailler ſans relâche à tirer ces avantages des tréſors de la nature, & c'eſt auſſi à quoi ſe ſont attachés particulièrement les vrais Phyſiciens de tous les pays, de tous les âges, & ſur tous ceux qui ont éclairé l'Europe depuis le renouvellement des ſciences. Le Chancellier Bacon, qui doit être regardé comme le premier auteur de cette grande révolution, la prépara en avertiſſant les hommes qu'ils s'occupoient trop de l'art de diſputer, & trop peu de celui d'obſerver. Il l'auroit achevée ſans doute s'il eût juſtifié par des ſuccès frappans l'excellence de ſa méthode. Il faut pour entraîner le vulgaire & même le vulgaire ſavant, parler aux ſens ou à l'imagination ; il faut le convaincre par des faits ou l'éblouir par des hypothèſes. Bacon ne l'ignoroit pas : perſonne ne connut mieux que lui les foibleſſes de l'eſprit humain, & l'art d'en tirer avantage ; mais il dédai-

gna de donner ſon nom à une ſecte nouvelle : il avoit conçu un projet bien plus grand, celui de rendre tous les Philoſophes diſciples de la vérité : il commença par détruire toutes les *Idoles* * de l'erreur, par indiquer à l'homme la juſte étendue & le meilleur emploi de ſon pouvoir ſur la nature & ſur lui-même. Enſuite il poſa les fondemens du grand édifice qu'il projettoit, il traça le plan ſur lequel il devoit être conſtruit : il apprit aux Phyſiciens à ne point s'oublier dans les détails minutieux, à ne point ſe perdre dans les généralités vagues : il leur fit voir le champ des grandes découvertes ſitué entre ces deux extrêmes : il leur en fraya la route par une Logique active & féconde qui ne s'occupe que des choſes, qui ne procède que par induction, qui ne raiſonne que d'après les faits, qui ne démontre que par l'expérience, & dont le but eſt d'élever l'homme à ce haut degré de connoiſſance d'où il apperçoit les formes les plus générales des êtres, les moyens de combiner habilement ces formes, & d'en tirer une multitude d'inventions grandes & utiles **. Ses ouvrages trop fortement raiſonnés pour ſon ſiècle n'eurent pas d'abord toute la célébrité qu'ils méritoient ; mais leur réputation s'eſt accrue depuis à meſure que les ſciences ont fait des progrès, & ces progrès ont été plus ou moins rapides ſuivant qu'on s'eſt conformé avec plus ou moins d'exactitude aux vues de ce grand homme.

Tandis que Bacon traçoit la route qui conduit à la vérité, Galilée y marchoit à grand pas : il encourageoit par ſes exemples ceux que le Philoſophe Anglois avoit avertis par ſes diſcours : il fut aſſez pénétrant pour comprendre que la chute des corps pe-

* Tout le monde ſait ce qu'entendoit Bacon par ces mots : *Idola ſpecûs*, *Idola tribûs*, *Idola fori*, *Idola theatri* : Voy. *novum organum*. Aph. 38. & ſeqq.

** Voy. *les ouvrages du Chancellier Bacon*.

ſans étoit ſoumiſe à des loix conſtantes, il rechercha, il découvrit ces loix, qui généraliſées dans la ſuite par Newton ont expliqué l'univers : il conquit à la Philoſophie un nouvel univers à l'aide de ces merveilleux inſtrumens, dont l'effet eſt de rendre viſibles les corps que leur énorme diſtance ou leur exceſſive petiteſſe dérobe à nos regards : il retrouva la théorie & la conſtruction de ces inſtrumens, & il en fit un uſage admirable : le ciel parut s'étendre devant lui & la terre ſe peupler de nouvelles eſpèces ; mais il ne ſe borna point à faire de grandes découvertes, il préféra ſouvent la gloire d'en tirer de grands avantages pour le genre humain. Dans cette vue il obſerva pendant vingt-ſept ans les nouveaux aſtres qu'il avoit apperçus autour de la planète de Jupiter ; il dreſſa des tables exactes de leur mouvement afin de perfectionner les Longitudes, & par les Longitudes la Géographie & la Navigation. Ses expériences ſur la peſanteur de l'air conduiſirent Torricelli à expliquer par la preſſion de l'atmoſphère la ſuſpenſion du mercure dans le vuide, & donnèrent naiſſance à une Phyſique toute nouvelle : ſes obſervations ſur les propriétés du pendule mirent les Aſtronomes & tous les Phyſiciens en état de meſurer le tems avec la dernière préciſion, de déterminer les variations de la peſanteur dans différens climats, & d'en déduire la véritable figure de la terre : en un mot, non-ſeulement Galilée découvrit beaucoup, mais il acquit des droits évidens ſur un grand nombre de découvertes qui ſe ſont faites après lui ; & quoiqu'il n'ait jamais entrepris d'expoſer le plan de ſa méthode, l'eſprit philoſophique qui perce dans tous ſes écrits, * ſur-tout la grandeur & la fécondité de ſes

* Voyez les *Ouvrages de Galilée*, & *ſa Vie* écrite par *Viviani*. On y trouve que Galilée regardoit l'*obſervation* & l'*experience* comme les deux clefs de la Philoſophie

inventions ne permettent pas de douter qu'il ne joignît à beaucoup de génie les vues les plus ſaines ſur l'étude des ſciences naturelles : en effet le génie inventeur eſt-il autre choſe qu'une méthode innée & ſublime de pénétrer l'action, d'employer les forces & de peindre les effets de la nature.

Deſcartes avoit parcouru en Philoſophe l'Italie & l'Angleterre, lorſqu'il commença à méditer : il étoit inſtruit de l'état des ſciences en Europe, il connoiſſoit Bacon & Galilée, & s'il ne s'avoua point leur diſciple, c'eſt qu'il ſe ſentit aſſez de force pour être leur rival. Il débuta par ſa Méthode, ouvrage d'une profonde réflexion, qui porta le coup mortel à ce qu'on appelloit alors la Philoſophie des Anciens, & qui n'eût pas été moins fatal au Cartéſianiſme naiſſant, pour peu que Deſcartes ſe fût jugé lui-même par ſes propres principes. Mais ſi ce flambleau ne lui fit pas découvrir pleinement la vérité, il lui ſervit au moins à dévoiler les erreurs de la Scholaſtique, & à en faire connoître le vuide & le ridicule. Toutes les perſonnes qui joignoient le diſcernement à la bonne foi furent déſabuſées ; mais comme l'eſprit humain n'eſt guère capable de ſe contenir dans l'incertitude & d'attendre la vérité, preſque tout le monde ſaiſit avidement les hypothèſes que Deſcartes ſubſtitua aux préjugés de l'Ecole. Ces hypothèſes étoient neuves & hardies, la ſupériorité de leur Auteur en Geométrie & en Métaphyſique leur donnoit du poids : d'ailleurs elles ſembloient

naturelle. Cependant il étoit l'un des plus grands Géomètres de ſon tems, & l'un des plus zèlés admirateurs de la Géométrie ; quelques-uns le font auteur de *la Méthode des Indiviſibles*, ſon premier projet fut, dit-on, d'expoſer lui-même les principes de cette méthode ; mais détourné par d'autres ſoins il ſe repoſa de celui-ci ſur le P. Cavalieri ſon diſciple. (*Voy. la Preface qui eſt à la tête des* LEZZIONI ACCADÉMICHE D'EV. TORRICELLI.) Ce fait a d'autant plus de vrai-ſemblance que Cavalieri paroît n'avoir pas connu toute la force & toute l'étendue de cette *Méthode des Indiviſibles*.

rendre raiſon du méchaniſme général de l'univers, & ſatisfaire aſſez bien à tout ce qu'on ſavoit des loix de la nature : elles ne pouvoient dont manquer d'être adoptées par tous ceux qui n'avoient aucun intérêt à les combattre, & ſi elles éprouvèrent quelques contradictions, ce fut moins parce qu'elles étoient fauſſes, que parce qu'elles choquoient des opinions établies. Elles s'établirent elles-mêmes dans la ſuite & devinrent à leur tour un obſtacle à la vérité & une ſource de querelles injuſtes. L'empire de la vérité eſt toujours paiſible, parce que toutes les vérités ſont amies, & qu'une vérité nouvelle appartenant également à tous les hommes ſe mêle ſans bruit & ſans effort à la maſſe des vérités anciennes : mais l'empire de l'opinion eſt agité par des guerres & des hoſtilités continuelles, parce que chaque opinion étant propre à celui qui l'a imaginée porte ſon empreinte particulière, c'eſt-à-dire, celle de l'incertitude ou de l'erreur, & que ſouvent toutes ces opinions ſont plus incompatibles encore & plus diſcordantes entr'elles qu'elles ne le ſont avec la vérité.

Celles de Deſcartes étoient des erreurs, mais c'étoient les erreurs d'un grand homme ; on voit avec quelque regret que l'obſervation ne les ait point confirmées, & l'on ne peut douter qu'elles n'ayent contribué au renouvellement de la ſcience plus que toutes les découvertes des autres Phyſiciens & de Deſcartes lui-même. Le Chancellier Bacon avoit donné le premier la vraie méthode, & une méthode bien ſupérieure à celle du Philoſophe François ; mais uniquement occupé du ſoin de trouver l'art, il laiſſa à ceux qui devoient venir après lui la gloire d'en faire l'application. Deſcartes ne ſe contenta pas de proſcrire l'erreur ancienne, & de mettre les hommes dans le chemin de la vérité ;

il leur préſenta encore des ſyſtêmes vrai-ſemblables qui furent préférés à des ſyſtêmes abſurdes, & de ce moment la ſcience fut affranchie du joug de l'autorité. Cependant comme il eſt rare qu'une révolution mette ſubitement les choſes dans l'état où elles doivent reſter, on dut s'égarer quelque-tems avec le nouveau Philoſophe ; mais de ſes fautes mêmes corrigées par ſes principes, on vit éclore une multitude de vérités, & l'on comprit enfin que pour connoître la nature il falloit l'obſerver d'après l'exemple de Galilée, ou d'après les vues de Deſcartes, plutôt que de rechercher à travers l'obſcurité des tems & des commentaires ce qu'Ariſtote ou Platon en avoient penſé. * Cette maxime fondamentale une fois admiſe, le génie philoſophique ſe répandit dans toute l'Europe & répandit en même-tems l'émulation & la lumière : il forma les Paſcal, les Boyle, les Torricelli, les Otton de Guerrike & une foule d'autres Obſervateurs ; il leur fit naître le deſſein d'examiner, de répéter, de vérifier les obſervations de ceux qui les avoient précédés, & la révolution générale des ſciences commença par le doute méthodique. Ces Obſervateurs s'étant ainſi familiariſés avec la nature firent bientôt une récolte abondante de découvertes qui leur étoient propres. Le même génie s'étendant de proche en proche entraîna les Souverains eux-mêmes, & leur inſpira la noble envie de protéger les Sciences & de réunir les efforts de ceux qui les cultivoient. On vit auſſitôt les Académies ſe former de toutes parts : l'Italie, l'Angleterre, la France, l'Allemagne s'illuſtrèrent preſqu'en même-tems par l'inſtitution de ces Compagnies Savantes :

* Voyez la *Vie de Deſcartes par Baillet, & les différens ouvrages de ce Philoſophe :* conſultez auſſi dans les ſources l'Hiſtoire Littéraire & Philoſophique du dernier ſiécle.

ceux

ceux qui les compoſoient encouragés par des récompenſes honorables travaillèrent ſans relâche à recueillir & à expliquer les faits de la nature : l'art ſe perfectionna à meſure qu'il fut cultivé : enfin Newton parut, étonna l'univers, & l'éclaira d'un nouveau jour : il purgea la Philoſophie de tout ce que le Cartéſianiſme y avoit laiſſé ou mis d'erreur & d'incertitude : il la ramena de la ſpéculation des cauſes poſſibles à l'obſervation des effets réels : il penſa que ſi l'on connoiſſoit bien l'enchaînement & la loi de tous les phénomènes, on connoîtroit aſſez la nature ; il regarda les hypothèſes comme ces nuages voltigeans qu'amène un tourbillon, qu'un ſoufle diſſipe, & qui interceptent la lumière ou qui l'altèrent en la réfléchiſſant. Ces principes joints à de grandes vues, à une ſagacité prodigieuſe & à un travail infatigable le conduiſirent à des découvertes également hautes & ſolides ; mais il ne fut pas moins grand par la modération avec laquelle il combattit les conjectures des autres Philoſophes, & par la retenue avec laquelle il expoſa les ſiennes propres, que par la vigueur de raiſonnement avec laquelle il établit ſes ſublimes théories. *

Leibnitz & Mallebranche influèrent auſſi beaucoup ſur la révolution de la Philoſophie : on doit même convenir qu'ils avoient tout ce qu'il falloit pour en devenir les auteurs, & que peut-être il ne leur manqua que d'avoir vécu avant Deſcartes. Je n'examine point ici le fond de la métaphyſique de ces deux hommes célèbres, & je prétends encore moins apprécier les reproches & les éloges qu'on leur a prodigués à cet égard. Je conſidère ſeulement la trempe philoſophique de leur eſprit, l'importance des vérités

* Voyez les *Principes Phyſico-Mathématiques de la Philoſophie naturelle, & l'Optique de Newton.*

qu'ils ont découvertes, les moyens qu'ils nous ont fournis eux-mêmes pour combattre leurs propres erreurs, & principalement l'exemple qu'ils ont donné aux hommes de faire un libre uſage de leur raiſon. * Le grand point en Philoſophie, c'eſt que les hommes penſent d'après eux-mêmes. Ils pourront ſortir quelquefois de la bonne route ; mais les erreurs corrigeront les erreurs, & lorſqu'aucune gêne ne captivera leurs opinions, ils ne pourront ſe réunir que dans la vérité.

Maintenant que nous jouiſſons des travaux de ces reſtaurateurs de la ſcience, & que nous marchons dans la carrière qu'ils nous ont ouverte, rien ne ſeroit plus intéreſſant & plus inſtructif que de remonter au terme d'où ils ſont partis, de porter même la vue plus loin, & d'obſerver en général par quels degrés les Nations paſſent de tems-en-tems des ténèbres à la lumière ; de remarquer ce qui favoriſe & ce qui retarde cet heureux progrès ; de ſuivre les développemens de la Philoſophie, l'enchaînement de ſes révolutions, & l'ordre de ſa marche ſur la ſurface de la terre. Tous ces points étant bien éclaircis fourniroient d'excellens mémoires pour ſervir à l'hiſtoire de l'Eſprit Humain : on y verroit les ſciences & les opinons naître, fleurir, décliner, s'entrechoquer, ſe modifier réciproquement, changer de place, diſparoître pour un tems & reparoître avec plus d'éclat ſuivant les diverſes combinaiſons du moral & du phyſique. On y reconnoîtroit ce que peut un ſeul homme ſur tous les autres hommes, lors qu'étant né avec une imagination forte, un génie ardent & un caractère opiniâtre, il ſe rencontre dans une conjoncture propre aux grands chan-

* Voyez les principes philoſophiques de *Leibnitz* épars dans ſes différens ouvrages, & ceux de *Mallebranche* raſſemblés dans ſa *Recherche de la Vérité.*

gemens. On y verroit encore combien la ſupériorité de l'eſprit & des lumières eſt quelquefois impuiſſante contre certains obſtacles, & pourquoi Roger Bacon, * par exemple, cet homme qui

* Roger Bacon parut au treizième ſiècle à peu-près dans le tems où les livres d'Ariſtote traduits de l'Arabe, & adoptés par les Ordres Religieux qui fleuriſſoient alors, firent ſuccéder aux ténèbres de l'ignorance, les fauſſes lueurs de la ſcholaſtique. Bacon ſentit de bonne heure tout ce qui manquoit à la nouvelle méthode d'étudier : il prévit le tort que feroit à la Philoſophie le reſpect aveugle qu'on avoit pour une doctrine dont il connoiſſoit le prix mieux que perſonne, mais qu'il voyoit miſérablement défigurée par les Traducteurs. Auſſi ne faiſoit-il pas difficulté de dire que s'il en eût été maître, il eût condamné au feu toutes ces méchantes traductions où l'on ne retrouvoit ni Ariſtote, ni la vérité : il ajoûtoit qu'on n'avoit jamais vu tant de Docteurs en toutes facultés, tant de diſciples empreſſés de les entendre, un goût ſi général pour l'étude, une ſi grande fermentation dans les Lettres, & que cependant jamais l'ignorance & l'erreur n'avoient regné avec plus d'empire. Pour lui il découvrit par ſes ſeules lumières la route qui conduit aux ſolides connoiſſances. Il avoit paſſé ſa première jeuneſſe à Oxford, & s'y étoit appliqué à l'étude raiſonnée des Langues : il vint enſuite ſe perfectionner à Paris, qui étoit alors pour les Anglois lettrés ce que l'Egypte fut autrefois pour les Philoſophes Grecs. De retour à Oxford avec le titre du Docteur en Théologie, il entra dans l'Ordre des Franciſcains, & s'y livra tout entier à ſon goût pour la Phyſique. Il reconnut bientôt qu'il étoit encore plus sûr de ſuivre les exemples d'Ariſtote que ſa doctrine. Comme cet ancien Philoſophe, il étudia la nature dans la nature même, & il fit des progrès ſi étonnans que ſes Confrères ignorans ou jaloux le prirent pour un Magicien, & comme tel, lui firent eſſuyer une longue & cruelle perſécution. Le Moine Bacon entreprit ſon apologie & celle des Sciences Naturelles dans ſon *Opus Majus* qu'il adreſſa au Pape Clément IV. & où il s'efforça de prouver que ces ſciences faiſoient, pour ainſi dire, partie de la Théologie, & qu'elles étoient abſolument néceſſaires aux Théologiens pour la parfaite intelligence de l'Ecriture-Sainte. Quoiqu'il en ſoit, il pouſſa très-loin pour ſon tems la Grammaire, la Théologie & même la Juriſprudence, la Géométrie, l'Aſtronomie, la Perſpective théorique & pratique, & la Chymie : il faiſoit un très grand cas de la Phyſique Expérimentale, & il compoſa un Traité exprès pour en prouver l'excellence & même la néceſſité. Dans tous ſes écrits on trouve l'abondance, la force & la clarté qui annoncent l'homme ſupérieur & qui caractériſent le grand maître. Il connut les miroirs qui brûlent à toute diſtance, les lunettes d'approche, la poudre à canon, &c. il fut même l'Auteur de quelques-unes de ces inventions ; mais c'eſt mal à-propos qu'on lui attribue celle des miroirs brûlans, puiſque lui-même en fait honneur à un de ſes contemporains, bon Géometre nommé Pierre de Maharn-Curia, & qu'il cite très-ſouvent un ouvrage d'Euclide *De ſpeculis comburentibus*. Il eſt bien ſingulier, pour le dire en paſſant, qu'une découverte ſi intéreſſante & ſi publique alors ſoit tombée dans l'oubli au point que pluſieurs Savans l'ayent regardée comme impoſſible, juſqu'au moment où M. de Buffon en a enfin démontré la poſſibilité par le fait. Je ne crois pas que depuis l'impreſſion on pût citer l'exemple d'un oubli ſemblable. A l'égard

joignoit au génie inventeur l'univerſalité des connoiſſances & un peu d'enthouſiaſme ne fit pas la loi à ſon ſiècle ; enfin on s'y inſtruiroit de tout ce qui peut être favorable ou contraire à l'avancement des ſciences, de tout ce qui peut les approcher ou les éloigner de la perfection. Mais plus ce projet eſt grand, plus il eſt difficile de le remplir dans toute ſon étendue : il ne ſera même poſſible de l'exécuter que lorſque tous les faits néceſſaires auront été recueillis dans les ſources, & cette ſeule opération préliminaire demande les efforts unis d'un grand nombre de perſonnes laborieuſes & verſées dans les divers genres de ſcience.

C'eſt pour concourir à l'exécution d'un projet ſi avantageux qu'une ſociété de Gens de Lettres a entrepris la *Collection Académique*. Cette Collection dont on publie aujourd'hui trois volumes renfermera les obſervations & les découvertes faites depuis le renouvellement de la Philoſophie par les plus habiles Phyſiciens de l'Europe ſur l'*Hiſtoire Naturelle & la Botanique*, *la Phyſique Expérimentale & la Chymie*, *la Médecine & l'Anatomie*. Les Mémoires des

de la poudre à canon notre Franciſcain en trouva la compoſition, non point par haſard, comme on le dit ordinairement ; mais en réflechiſſant ſur l'effet de certains petards dont l'uſage étoit très-commun alors parmi les enfans, & qui ſe faiſoient avec environ un pouce cube de ſalpêtre preſſé dans un ſimple morceau de parchemin. L'exploſion de ces petards étoit accompagnée d'un coup de lumière ſi vif & d'un bruit ſi terrible que, ſelon lui, la foudre & l'éclair ne produiſent pas un tel effet. Au reſte ſi l'on ſe repréſente le Moine Bacon aſſiégé par l'ignorance, combattu par les préjugés du tems, perſécuté par l'envie qui eſt de tous les tems, gêné par ſon état, réduit au ſilence par ſes Supérieurs, privé des reſſources de l'impreſſion, on ſera plus étonné de ce qu'il a eu le courage & la force de s'élever à travers tant d'obſtacles à des vues ſi ſaines & ſi fécondes ſur la nature, que de ce qu'il n'a point eu d'imitateurs. Peut-être même auroit-on encore plus de ſujet d'être ſurpris que les viſions de l'Alchymie & de l'Aſtrologie Judiciaire euſſent pu trouver place dans une ſi bonne tête, ſi l'on ne ſavoit par une triſte expérience que le merveilleux, qui ſéduit toujours le vulgaire, éblouit quelquefois les grands hommes. Voy. *la vie de Roger Bacon* que *Sebaſtien Jebb.* a mis à la tête de *l'Opus Majus* imprimé à Londres en 1732. Voy. auſſi cet *Opus Majus*.

Académies célèbres & les bons Ouvrages Périodiques de France, d'Angleterre, d'Italie & d'Allemagne ſeront les principales ſources où l'on puiſera la matière de cette Collection : on y joindra les Pièces Fugitives & autres Ouvrages qui contiendront des faits bien obſervés, & qui auront été omis, ou ſeulement indiqués dans les Recueils ſavans dont on vient de parler. En un mot la *Collection Académique* réunira en moins de quarante volumes tous les faits rélatifs à ſon objet, leſquels ſont répandus dans plus de huit cens volumes originaux, écrits en Latin, en Italien, en Eſpagnol, en Anglois, en Allemand, &c. & dont la ſuite complète ne ſe trouve peut-être dans aucune Bibliothèque de l'Europe. Cet ouvrage ſera tout en François, parce que la langue Françoiſe eſt devenue par une eſpèce de convention générale la langue courante de l'Europe, & que par la ſageſſe & la préciſion qui la caractériſent elle ſemble devoir être regardée comme la langue de la Philoſophie. On trouvera donc ici tous les Mémoires qui auront été compoſés en langues étrangères, traduits ou extraits avec ſoin par des perſonnes choiſies, qui poſſèdent les langues, & qui ſont verſées dans les matières. On donnera leurs noms à la tête de chaque volume, afin que chacun réponde de ſon travail & jouiſſe de ſes ſuccès. Les fonctions du nouvel Editeur ſe borneront à marquer aux Traducteurs les pièces qu'il faudra traduire en entier ou par extrait, à revoir ces traductions & à les mettre en ordre. Voici les vues qu'il ſe propoſe de ſuivre dans l'exécution de ce plan : il ne rend ce compte au Public que dans l'eſpérance d'en obtenir des lumières ſoit par ſon approbation ſoit par ſa cenſure, & dans l'intention de profiter de ces lumières pour perfectionner ſans ceſſe une entrepriſe dont la fatigue pourroit le rebuter, mais dont l'utilité l'encourage.

Son but eſt de rendre cette utilité auſſi générale qu'il ſera poſſible, & de l'étendre non-ſeulement à tous les Phyſiciens, mais encore par leur canal, au reſte des hommes : car tel eſt le caractère de la ſcience réelle, les ignorans eux-mêmes ont un très-grand intérêt à ſon avancement, & ſouvent la plus grande part à ſes avantages. La ſeule prérogative des Savans eſt d'être les miniſtres du bien qu'une telle ſcience fait aux hommes.

Rempli de ces vues d'utilité le nouvel Editeur ſe propoſe de faire connoître de plus en plus toutes les vérités philoſophiques répandues & cachées dans des ſources où il n'eſt pas permis à tout le monde de puiſer, & de faciliter la circulation de ces vérités en facilitant l'acquiſition du Recueil qui doit les contenir. Pour cela il tâchera de rendre ce Recueil complet ſans le rendre immenſe, & de circonſcrire ſon objet ſans y rien retrancher d'eſſentiel. Ainſi en le formant des découvertes phyſiques diſperſées dans une multitude de livres difficiles à entendre, & plus difficiles encore à raſſembler, il ne le chargera point de celles qui ſe trouveront réunies dans des ouvrages écrits en François & entrepris ſur un plan à peu-près ſemblable à celui de la *Collection Académique*. Il ne copiera point ces ouvrages, parce qu'il les regarde dès à préſent comme faiſant partie de cette Collection.

Il écartera de l'expoſition des faits tous les détails étrangers à la ſcience : non que la pluſpart de ces détails lui paroiſſent ſuperflus ou déplacés dans chaque mémoire pris ſéparément ; mais parce qu'il les conſidère comme des ornemens acceſſoires, qui peuvent convenir dans les tableaux particuliers, & qui ne doivent point trouver place dans le tableau général.

Il omettra les extraits des livres imprimés, lorſque ces extraits

ne préſenteront qu'une idée ſuperficielle des obſervations qui en ſeront l'objet.

Il ſe refuſera juſqu'à la ſatisfaction de donner de juſtes louanges aux grands hommes dont il employera les découvertes. Ces découvertes ſeules feront leur éloge, & le feront beaucoup mieux.

Il retranchera toutes les opinions abſtraites qui ne ſeront pas liées néceſſairement avec les faits; parce que ces opinions ſont infinies, ſouvent fauſſes & quelquefois dangereuſes, au lieu que les faits ſont limités, toujours vrais & preſque toujours utiles.

Il ne fera qu'indiquer les hypothèſes, parce qu'il regarde toute hypothèſe ou comme un préjugé ſcientifique plus nuiſible au progrès des ſciences que les préjugés vulgaires, ou tout au plus comme une vérité paſſagère & momentanée, relative à l'état actuel de nos connoiſſances, & qui change continuellement de forme à meſure que l'obſervation répand de nouvelles lumières.

Il n'admettra aucun raiſonnement ſur les cauſes finales, parce que la recherche de ces cauſes lui paroît infiniment au-deſſus de l'intelligence humaine. Il compare les vains efforts des hommes ſur cette matière aux rêveries de ces ſpéculatifs, qui également mal inſtruits des faits & des principes du Gouvernement, également incapables de concourir à ſes vues par leurs lumières ou par leurs travaux paſſent leur vie à déraiſonner gravement ſur la Raiſon d'Etat, & ne rempliſſent le vuide de leur inutilité que de chimères & de menſonges.

Il ne fera aucune mention de ces ſecrets dont on vante les effets merveilleux avec autant de ſoin que l'on en cache la compoſition. Rien ne lui ſemble plus oppoſé à l'eſprit de la Philoſophie

que l'eſprit de charlatanerie ou de monopole : il ſouhaiteroit que tous les ſecrets dangereux s'effaçaſſent à jamais du ſouvenir des hommes avec la mémoire de leurs auteurs ; mais il plaint l'infortuné qui par un vil intérêt ſupprimant des découvertes utiles, trahit le plus ſacré des devoirs, renonce au plus noble des plaiſirs, celui d'être le bienfaiſteur du Genre-Humain.

Il paſſera ſous ſilence tous les faits de magie & de ſortilège qui ſe rencontrent dans les Recueils de certaines Académies, & en général il s'interdira ſévèrement tout ce qui lui paroîtra ſortir de la ſphère des ſciences naturelles & appartenir à une ſcience plus ſublime ; parce que la Philoſophie humaine qui donne à l'homme une notion aſſez imparfaite de ce qu'il eſt & de ce que ſont les choſes, ne doit jamais enviſager l'objet de la Théologie qui fait connoître à l'homme ce qu'il doit être & ce qu'il ſera. Au reſte il deſireroit pouvoir enrichir cette Collection d'un grand nombre de phénomènes appartenans à la magie naturelle, telle que la concevoit le Chancellier Bacon ; c'eſt-à-dire, à cette Métaphyſique active qui découvre l'unité de cauſe dans les effets les plus diſſemblables, & qui ſe ſert de cette découverte pour forcer la nature à produire de nouvelles merveilles.

Il eſt des merveilles d'une autre eſpèce dont il fera un grand uſage : ce ſont les monſtres de tous genres. Plus ces phénomènes ſont ſurprenans & ſemblent violer l'ordre commun, plus il lui paroît digne d'un Phyſicien de rechercher les cauſes particulières de ce déſordre apparent, d'en obſerver les limites actuelles, de le ramener même, s'il eſt poſſible, aux loix générales connues, ou d'en tirer des lumières pour rectifier ces loix. Il penſe que la Philoſophie ne proſcrit point le merveilleux comme merveilleux, mais

ſeulement

ſeulement comme faux, & qu'il ſeroit auſſi déraiſonnable de rejetter ou de négliger les faits extraordinaires bien conſtatés, que d'ajouter foi indiſtinctement à tous les prodiges. Plus les monſtres ſeront obſervés & comparés, moins, pour ainſi dire, ils ſeront monſtres : il croit donc ne pouvoir trop accumuler de ces ſortes de phénomènes pourvu qu'ils ſoient bien avérés. La règle de critique qu'il ſuivra invariablement ſur ce point ſera d'être d'autant plus difficile en preuves que les faits paroîtront s'éloigner davantage du cours ordinaire des choſes. Par exemple, il ſe gardera bien de vouloir déterminer le degré d'influence de l'imagination maternelle ſur le fœtus, & de prononcer la poſſibilité ou l'impoſſibilité de cette influence ; mais il n'admettra des faits de cette nature, que lorſque des Obſervateurs dignes de foi auront atteſté l'hiſtoire des envies & des appétits de la mère avant l'accouchement, & qu'ils auront enſuite vérifié & décrit ſur le nouveau né la prétendue empreinte des objets qui avoient excité ces envies & ces appétits.

Il n'employera point les découvertes Mathématiques, parce qu'il lui a ſemblé que les Mathématiques n'étoient intelligibles que pour un petit nombre de perſonnes, que leur utilité n'étoit ni directe ni même fort étendue, que leur application n'étoit pas toujours infaillible, & que d'ailleurs ces ſciences étant une invention purement intellectuelle, toutes les vérités qu'elles démontrent appartenoient à l'eſprit humain, qui les ayant tirées de ſon propre fond pourra toujours les retrouver ou les reproduire à ſon gré ; enfin que la chaîne de ces vérités étoit indiſſoluble par elle-même, & qu'elle ſe ſoutenoit par ſa propre force, ſans qu'il pût s'en perdre un ſeul anneau. Il lui a paru au contraire que les faits de la nature étoient des vérités à la portée de tous les eſprits, & d'une

utilité générale & immédiate, que la chaîne de ces vérités, extérieure à l'homme, indépendante de l'homme ſembloit s'interrompre à tout moment & ſe perdre dans des ombres épaiſſes, & que par conſéquent la Philoſophie, dont l'objet eſt d'éclairer ces intervales obſcurs, de renouer ces parties diviſées, ne pouvoit conſerver avec trop de ſoin le dépôt des faits, puiſque chaque fait eſt un trait de lumière, un chaînon de la nature, & qu'on ne ſait jamais ſi une obſervation rejettée comme inutile n'eût pas ſervi à éclaircir ou à lier des vérités plus importantes. Au reſte il eſt certaines découvertes fondamentales en Phyſique, & d'ailleurs très-faciles à concevoir, qu'il ne pourra ſe diſpenſer d'inſérer dans la Collection, quoiqu'elles tiennent accidentellement aux ſciences Phyſico-Mathématiques. Telle eſt par exemple l'obſervation de Roemer ſur la ſucceſſion de la lumière. Ce fait appartient évidemment à la Phyſique Expérimentale, & s'il eſt compliqué d'Aſtronomie c'eſt parce que la vîteſſe de la lumière eſt ſi prodigieuſe, qu'à peine devient-elle appréciable lorſque la lumière parcourt des eſpaces immenſes & tels que ceux qui ſéparent la terre des corps céleſtes.

Le nouvel Editeur ſe bornera donc à l'*Hiſtoire Naturelle*, qui apprend à l'homme à connoître ſes richeſſes, à la *Phyſique Expérimentale* qui lui apprend à connoître ſes forces, ou plutôt à employer celles de la nature, & à la *Médecine* qu'il regarde comme l'application la plus intéreſſante de toutes ces connoiſſances, puiſque ſon objet eſt de lutter ſans ceſſe pour tous les êtres vivans & ſenſibles contre la douleur & la mort.

Il raſſemblera avec ſoin tous les faits connus, relatifs à ces trois parties de la Philoſophie naturelle : il détachera même ces trois

parties pour peu que le Public paroiſſe le deſirer, & il en formera trois ſuites ſéparées qui ſeront complètes chacune en leur genre. Dans ce cas les trois volumes qu'on publie aujourd'hui, & qui réuniſſent toutes les matières dans l'ordre des Recueils originaux ſeront comme le tronc de la *Collection Académique*, & les trois ſuites détachées en ſeront les branches.

La branche d'*Hiſtoire Naturelle* comprendra tout ce qui ſe trouvera de deſcriptions tant extérieures qu'intérieures des minéraux, des végétaux, des animaux & des êtres phyſiques qui peuvent échapper à cette diviſion générale. Il faut néanmoins excepter les deſcriptions relatives à l'art de guérir, qui ſeront réſervées pour la branche de *Médecine*. L'Editeur inſiſtera principalement ſur les objets que l'homme a le plus grand intérêt de connoître, c'eſt-à-dire, ſur les objets qui peuvent être très-utiles ou très-nuiſibles, & ſur les moyens de multiplier les premiers & de détruire les autres. Il épargnera au Lecteur les détails infinis de ces méthodes de nomenclature qui ſervent pluſtôt à déſigner les productions naturelles par des caractères de convention, qu'à les faire connoître par leurs propriétés réelles ; mais qui, ſi elles étoient toutes fondues dans une ſeule, pourroient établir une langue univerſelle entre les Naturaliſtes de tous les pays : il avoue dans ce ſens que ces méthodes peuvent avoir leur utilité, & il ne les abrégera que parce qu'il les regarde comme des hypothèſes arbitraires & comme de ſimples opinions.

Il réunira dans la ſeconde ſuite tous les faits de *Phyſique Expérimentale* & de *Chymie*, ſans s'arrêter beaucoup à leur théorie que les plus zèlés partiſans de ces ſciences n'annoncent que comme poſſible. Il employera ſur-tout les expériences conçues avec gé-

nie, ſuivies avec aſſiduité, expoſées avec bonne foi, & qui non-ſeulement indiquent les principales formes que prennent les matières miſes en expérience, mais qui mettent encore ſous les yeux le mouvement de leurs transformations ſucceſſives, leur paſſage continuel d'un état à un autre état, & l'enchaînement de tous les effets qui ont un rapport ſenſible avec le phénomène obſervé.

Il formera la troiſième ſuite de faits de *Médecine* & d'*Anatomie*, non de cette Médecine oiſive qui ſe contente de raiſonner, non de cette Anatomie morte qui ſe contente de diſſéquer ; mais de cette Médecine & de cette Anatomie qui uniſſent leurs efforts pour pénétrer la ſtructure & le méchaniſme du corps humain, découvrir les loix du mouvement animal, & ſaiſir les correſpondances ſecrètes d'où réſulte l'unité de l'être vivant ; qui prenant l'homme au premier inſtant de ſa formation obſervent & décrivent les développemens ſucceſſifs par leſquels il paſſe du néant au tombeau, qui n'oublient rien pour prolonger la durée de ce triſte paſſage, qu'on appelle la vie, & pour écarter les ſouffrances dont il eſt ſemé ; qui tirent du ſein même de la mort des ſecours efficaces contre la mort, en recherchant dans l'intérieur des cadavres l'origine, le ſiege, les ravages ſecrets des maladies, & en y puiſant des inſtructions pour combattre ces maladies avec ſuccès ; qui tentent des opérations & des expériences ſur les animaux, & qui étudient juſque dans leurs entrailles le jeu des principaux reſſorts de la vie, la manière d'agir des alimens, des poiſons & des remèdes ; enfin qui employent ces diverſes connoiſſances à perfectionner toutes les parties de l'art de guérir, & à procurer ſans ceſſe à l'homme de nouvelles reſſources contre les maux qui l'aſſiègent au-dehors & qui le minent au-dedans.

Il s'attachera particuliérement à l'hiſtoire de ces épidémies générales qui attaquent les eſpèces entières, & ſouvent même pluſieurs eſpèces à la fois : il n'oubliera rien de ce qui pourra faire connoître leur caractère, leurs périodes, leurs migrations, & ſurtout la méthode de s'en garantir ou de s'en délivrer. Il ne fera mention des maladies particulières que lorſqu'elles fourniront quelque ſingularité remarquable, & des maladies communes que lorſque leur hiſtoire indiquera les moyens de les rendre rares. A l'égard des traitemens il tâchera d'en donner l'eſprit, ſans preſque jamais deſcendre à ces détails de médicamens & de recettes ſouvent auſſi inutiles pour ceux qui ſavent en faire l'application, que dangereux pour tous les autres. Au reſte s'il s'abſtient dans cet ouvrage de la pluſpart des raiſonnemens qui roulent ſur la théorie de la Médecine, ce n'eſt pas qu'il regarde cette théorie comme abſolument déſeſpérée : il croit au contraire qu'on pourra s'en approcher à force d'accumuler & de combiner les obſervations, & que par conſéquent la *Collection Académique* ne peut manquer d'en avancer beaucoup la recherche & les progrès. Pour lever toute équivoque, il définit la théorie de la Médecine une connoiſſance générale de tous les mouvemens qui conſtituent l'état de ſanté, de tous ceux qui conſtituent l'état de maladie, des moyens propres à ſeconder ou à modifier ces mouvemens contraires, des ſignes certains qui caractériſent toutes les nuances de ces états oppoſés, enfin de la manière dont chaque choſe peut agir ſur le vivant, & de l'effet qu'elle doit y produire dans chaque circonſtance.

Il croit encore devoir avertir que quoiqu'il ſe conforme à l'uſage reçu dans la diviſion des matières qui formeront les trois branches de la *Collection Académique*, il n'en eſt pas moins perſuadé

que ces branches appartiennent eſſentiellement à une même tige, c'eſt-à-dire, à la Philoſophie naturelle, qu'elles ne vivent que de la vie de cette tige commune, qu'elles ne peuvent croître & fleurir qu'autant qu'elles y demeurent unies, en un mot que pour bien voir la nature, il faut l'obſerver telle qu'elle eſt en elle-même & la conſidérer comme un grand tout indiviſible & continu, dans lequel on ne trouve aucune trace de ces lignes de ſéparation qui ont partagé la ſcience générale en une infinité de ſciences particulières. Il lui ſemble que ces diviſions ménagées avec art peuvent aider d'abord à fixer l'eſprit des commençans ; mais que dans la ſuite elles ne ſervent qu'à faire perdre de vue la grandeur du tout, & qu'à rompre l'unité de l'enſemble.

Il rangera les matières ſuivant l'ordre des tems, parce que cet ordre, qui dans un ſens peut être regardé comme celui de la nature, eſt ſouvent plus inſtructif que celui des rapports arbitraires que nous établiſſons entre les choſes : s'il s'en écarte quelquefois, ce ſera pour rapprocher certains faits dont l'utilité ſemble s'évanouir lorſqu'ils ſont diſperſés, & qui ne deviennent lumineux que lorſqu'ils ſont réunis. C'eſt par cette raiſon qu'il dreſſera des tables comparées de toutes les obſervations météorologiques, des variations de l'aimant, des tremblemens de terre, &c. Ces tables elles-mêmes ſeront ſoumiſes à l'ordre chronologique, & ſeront diſtribuées en pluſieurs périodes d'un certain nombre d'années.

Enfin il ſe conduira dans toutes ces opérations par les vues & les conſeils des plus grands maîtres en chaque genre, & par les déciſions du Public qui eſt le juge des plus grands maîtres.

Les avantages de la *Collection Académique* ſont trop évidens pour qu'il ſoit beſoin de les faire valoir. Depuis qu'il eſt des Académies

on ſent la néceſſité d'établir entr'elles une communication réciproque, & d'appliquer au commerce littéraire le principe de la concurrence, qui eſt l'ame de toute ſorte de commerce. Cette concurrence, cette communication entre les Phyſiciens de tous les pays ſont ce qu'il y a de plus propre à hâter les progrès de la Phyſique, » non-ſeulement, dit l'Hiſtorien de l'Académie Royale » des Sciences de Paris, parce que les eſprits ont beſoin de s'en» richir des vues les uns des autres ; mais encore parce que dif» férents pays ont différentes commodités & différents avantages » pour les ſciences, & que la nature ſe montre diverſement aux » divers habitants du monde «. Les Phyſiciens de Florence penſoient de même & par les mêmes motifs. Ils propoſoient dans la préface de leurs *Eſſais* une aſſociation générale entre tous les Corps Savans qui s'occupoient de l'étude de la nature, & ces *Eſſais* mêmes n'étoient qu'une eſpèce de contingent littéraire qu'ils s'étoient impoſés dans le même eſprit. Le but de cette aſſociation eût été de lier par un centre de correſpondance toutes les parties du monde philoſophique, de mettre en commun toutes les découvertes, & d'augmenter la force & l'effet de la lumière en raſſemblant ſes rayons épars. Boerhaave exhortoit les jeunes Médecins à recueillir avec ordre les expériences répandues dans les Mémoires des Académies, dans les Journaux littéraires, dans les Ouvrages particuliers, & il leur annonçoit que lorſqu'ils auroient achevé ce recueil, ils poſſéderoient un tréſor ineſtimable * ». On abrégeroit » beaucoup les moyens de s'inſtruire, diſent les Editeurs de l'En» cyclopédie, en réduiſant à quelques volumes tout ce que les

* *Aliquid auro non vendibile.*

» hommes ont découvert jusqu'à nos jours dans les sciences & » dans les arts.

La *Collection Académique* n'est donc que l'exécution d'une entreprise indiquée par les plus anciennes & les plus célèbres Académies de l'Europe, & desirée par les hommes les plus consommés dans les sciences naturelles. C'est une compilation, mais une compilation nécessaire, & dont la nécessité s'accroît tous les jours avec le nombre des Académies. D'ailleurs elle offre tous les avantages des compilations ordinaires sans en avoir les défauts. En réduisant presqu'entiérement la Physique à ce qu'elle a de réel, c'est-à dire, aux faits bien observés & aux vérités expérimentales, elle lui ôtera cette vaine enflure qui, l'exagérant inutilement, fatigue les bons esprits & rebute les médiocres; & quoiqu'elle retranche une grande partie des opinions & des systêmes, cependant elle renfermera les germes de toute bonne théorie, germes précieux & féconds qui n'attendront pour éclore que les regards d'un philosophe. D'un autre côté en exposant les observations dans tous leurs détails, elle facilitera les études solides sans favoriser les études superficielles. Quiconque donnera à la lecture réfléchie de cette *Collection* tout le tems que lui laisseront ses vrais devoirs, ses vrais plaisirs & son vrai repos, y pourra prendre des notions justes & approfondies de la nature, & celui même qui la consultera sans ordre & sans vues tombera nécessairement sur des vérités utiles. Il n'est point de vérités qui ne soient applicables à nos besoins, leur stérilité est toujours la suite & l'effet de leur dispersion : la *Collection Académique* ne peut donc manquer de les rendre fécondes en les réunissant, & par cette réunion elle contribuera plus qu'aucun traité scientifique, & qu'aucune découverte particulière

aux

aux progrès de la bonne Philoſophie. C'eſt la principale raiſon qui ait déterminé les Gens de Lettres qui y travaillent à s'y livrer aſſidument. Pluſieurs d'entr'eux auroient pu acquérir plus d'honneur par des travaux auſquels l'imagination & le talent auroient eu plus de part : tous ont préféré la gloire moins brillante de ſe rendre utiles. Ajoutons qu'on trouvera dans cette Collection non-ſeulement l'état complet des richeſſes de la Phyſique actuelle, mais encore la vraie balance des Phyſiciens : non pas une balance arbitraire & ſemblable à celle par laquelle un écrivain * d'ailleurs eſtimé a voulu déterminer en nombres ronds le degré de mérite de chaque Peintre dans chaque partie de ſon art ; mais une balance exacte, inaltérable, tenue par la nature elle-même, & qui donnera toujours des réſultats juſtes à qui ſaura la conſulter, puiſque le mérite de l'homme s'y peſera toujours au poids de ſes découvertes.

S'il étoit néceſſaire de dire encore quelque choſe pour prévenir le Public en faveur du plan qui vient d'être expoſé, & pour obtenir ſa confiance ſur l'exécution, il ſuffiroit de l'avertir que ce plan a été conçu principalement d'après les idées, & qu'il ſera déſormais exécuté ſous les yeux d'un Magiſtrat illuſtre, Protecteur des Lettres, mais dont par reſpect nous n'entreprendrons point de faire ici l'éloge, puiſqu'il n'a pas moins de répugnance pour la louange que de titres pour la mériter.

L'Edition des trois volumes qui paroiſſent aujourd'hui eſt due aux ſoins de feu M. *Berryat*, Docteur en Médecine, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris ; car c'eſt à M. Berryat qu'appartient la première idée de la *Collection Aca-*

* M. De Pilles.

démique, & l'on ne peut douter qu'il n'eût donné à ce projet toute l'étendue & toute la perfection dont il étoit ſuſceptible, ſi la mort ne l'eût arrêté dès le commencement de la carrière.

Ces volumes renferment, 1°. tout ce que l'*Académie del Cimento de Florence* a publié ſous le titre d'*Eſſais d'Expériences phyſiques*, avec les additions du Docteur Muſſchenbroek miſes en notes. Ces additions contiennent les obſervations poſtérieures comparées avec celles des Phyſiciens de Florence, & un grand nombre de découvertes du Docteur Muſſchenbroek lui-même ſur toutes ſortes de matières; mais principalement ſur la formation de la glace, ſur l'expanſion des ſolides cauſée par l'action de la chaleur, ſur l'effervescence réſultant de différens mêlanges, &c.

2°. Un extrait des vingt premières années du *Journal des Sçavans*, où l'on a réuni toutes les pièces de ce Journal qui ont rapport à l'objet de la Collection Académique.

3°. Les quatorze premières annés des *Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres*, & la *Collection Philoſophique* que le Docteur Hook publia, afin de remplir une lacune de près de cinq années qui ſe trouve dans la ſuite des *Tranſactions*, depuis 1678. juſqu'en 1683.

4°. Enfin la première Décurie des *Ephémérides de l'Académie des Curieux de la Nature d'Allemagne*, & la moitié de la ſeconde Décurie, ce qui va juſqu'en 1686.

Nous allons maintenant indiquer les Traducteurs qui ont travaillé à ces premiers volumes, ſuivant l'ordre des pièces qu'ils ont traduites, & des lettres diſtinctives par leſquelles ils ſe ſont déſignés.

Le Traducteur des *Eſſais de l'Académie del Cimento* a ſouhaité

par des raisons particulières de n'être point nommé ; mais ce qui doit donner une idée avantageuse de sa traduction c'est qu'elle a été revue avec soin par M. *Lavirotte* Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Censeur Royal, & l'un des auteurs du Journal des Savans. La réputation que M. Lavirotte s'est acquise, & son habileté reconnue non-seulement en Médecine, mais encore dans les diverses parties de la Physique, sont un sûr garant du mérite de cette traduction.

Ce qui paroît des *Transactions Philosophiques* a été traduit par M. *Roux* Docteur en Médecine, par M. *Larcher*, par M. le Chevalier *de Buffon* & par M. *Daubenton*, frère ainé de l'Académicien du même nom, & l'un des auteurs de *l'Encyclopédie*.

M. *Roux* qui joint à l'intelligence des langues toutes les connoissances qui ont rapport à la Médecine, ne pouvoit manquer de bien rendre ce qu'il entendoit parfaitement.

Pour faire connoître ce qu'on doit attendre de M. *Larcher*, il suffit de dire qu'il a entrepris le voyage d'Angleterre, & qu'il a passé à Londres deux années consécutives afin d'apprendre l'Anglois à fond, & de se mettre en état de bien traduire les productions les plus estimées de cette Nation respectable. Le Public lui doit déja la traduction des observations de M. Pringle sur *les maladies des armées*, & celle de l'*Histoire de Martinus Scriblerus*.

M. le Chevalier *de Buffon* qui a senti de bonne heure quel nom il avoit à soutenir dans les Lettres, a fait les plus grands efforts pour le soutenir dignement ; & l'éducation la mieux raisonnée secondant en lui l'émulation & les talens, il s'est rendu capable d'enrichir notre langue des découvertes de presque tous nos voi-

ſins, en attendant qu'il l'enrichiſſe de ſes propres découvertes.

M. *DAUBENTON* s'eſt chargé des articles qui concernent l'agriculture, & perſonne n'étoit plus en état de réuſſir dans ce travail, puiſque M. Daubenton réunit ſur cette matière importante toutes les lumières qu'il a puiſées dans une lecture vaſte jointe à une pratique longue, réfléchie & traitée en grand dont il fait depuis long-tems ſon unique plaiſir.

Les *Ephémérides* d'Allemagne ont été traduites par M. *NADAULT* Avocat Général Honoraire de la Chambre des Comptes de Dijon, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris; par M. *DAUBENTON* le jeune proche-parent de ceux du même nom que nous venons de citer, & par M.....

M. *NADAULT* déja connu à l'Académie par ſes *Mémoires ſur le ſel de la chaux*, ne peut que gagner beaucoup à être connu du Public par ſon ouvrage ſur le *Regne Minéral:* cet ouvrage eſt plein de vues neuves, d'obſervations fines, de recherches conſidérables; & nous ne pouvons trop nous féliciter de ce que ſon auteur veut bien ſuſpendre des travaux auſſi intéreſſans pour ſe prêter à ceux de la Collection Académique.

M. *DAUBENTON* le jeune que ſa poſition a mis à portée d'apprendre l'Hiſtoire Naturelle à la ſource, & qui a ſû profiter des avantages de cette poſition, ainſi que des exemples & des ſecours qu'il trouvoit dans ſa famille, s'eſt attaché principalement à l'Anatomie comparée. Il a étudié cette belle partie, non dans les livres des Anatomiſtes, mais dans le nombre prodigieux d'animaux de toute eſpèce que M. Daubenton l'Académicien a fait ouvrir, & & d'après leſquels il a fait les deſcriptions excellentes que l'on voit dans l'*Hiſtoire Naturelle générale & particulière*.

Le troisième Traducteur ne s'est point fait connoître : sa traduction s'est trouvée dans les papiers de M. Berryat, & a été imprimée avec quelques corrections ; mais nous ne pouvons dissimuler que ces corrections auroient pu être & plus nombreuses & plus sévères.

Les *Tables raisonnées* sont de M. *BARBERET* Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Agrégé au Collège des Médecins de Dijon, Membre de l'Académie des Sciences de cette dernière ville, & déja connu par le prix de Physique qu'il a remporté à l'Académie de Bourdeaux. M. Barberet s'est aussi chargé de la traduction de plusieurs morceaux considérables pour les volumes suivans.

Parmi les personnes à qui la *Collection Académique* a obligation, on ne peut refuser une place aux *LIBRAIRES ASSOCIÉS*, qui par leur persévérance active & par leur zèle infatigable l'ont fait triompher d'une foule d'obstacles sans cesse renaissans, & qui sont déterminés à ne rien épargner de ce qui dépendra de leur art & de leurs ressources pour concourir aux vues de l'Editeur & aux travaux de ses Collegues.

Après avoir indiqué les Recueils Originaux d'où l'on a tiré ces premiers volumes de la Collection Académique, après avoir nommé les personnes qui ont eu part à l'exécution de l'ouvrage, il ne nous reste plus qu'à exposer en abrégé l'histoire des trois Académies & du Journal qui ont fourni la matière de ces volumes.

Léopold Grand Duc de Toscane a eu la gloire de donner à tous les Souverains l'exemple de former une Académie de Physique Expérimentale ; ce fut l'Académie connue sous le nom *del Cimento*, qu'il établit à Florence l'an 1657. Non-seulement il l'établit,

mais il traça lui même le plan de ſes exercices, & la ſageſſe de ce plan fut juſtifiée par le ſuccès le plus complet. Il recommanda particuliérement aux nouveaux Académiciens de s'appliquer à l'obſervation & à l'expérience, & de commencer par vérifier les découvertes célèbres, afin de conſtater de plus en plus la vérité, & d'empêcher que l'erreur ne s'accréditât par de grands noms. Ces Académiciens preſque tous diſciples de Galilée ſuivirent avec d'autant plus de zèle les vues de leur Souverain, qu'ils les trouvèrent conformes à celles de leur maître. Ils examinèrent en conſéquence un grand nombre de points de Phyſique, & ils ſe conduiſirent dans cet examen avec beaucoup d'intelligence, de ſagacité & de bonne foi; ſéparant ſans ceſſe le vrai du faux, rendant juſtice aux Inventeurs, perfectionnant quelquefois leurs inventions, & faiſant eux-mêmes une quantité de nouvelles découvertes.

Ils publièrent en 1667. le réſultat de leurs premiers travaux ſous le titre modeſte *D'ESSAIS*, & ces Eſſais écrits dans toute la pureté de la langue Italienne ſont un chef-d'œuvre de Phyſique Expérimentale. On y trouve un diſcernement exquis dans le choix des ſujets que cette Académie ſe propoſoit d'examiner, un art particulier à décrire nettement l'appareil des expériences les plus compliquées, une induſtrie ſingulière à en varier les procédés & les applications, une exactitude ſcrupuleuſe, & qui ne peut être aſſez imitée, à en expoſer les ſuccès heureux ou malheureux, une répugnance égale pour les diſputes de mots & pour les ſyſtêmes prématurés, enfin une méthode vraiment philoſophique, & auſſi ſévèrement dégagée des ſubtilités de l'ancienne Ecole que des hypothèſes de la nouvelle. Ces Eſſais dictés, pour ainſi dire, par l'eſprit de Galilée, étoient dignes du ſiècle de Newton, & c'eſt

une perte réelle pour la Phyſique qu'un ouvrage auſſi bien commencé n'ait point eu de ſuite.

Ferdinand ſecond, frère & ſucceſſeur de Léopold, mérite d'être regardé comme le ſecond fondateur de l'Académie *del Cimento*, ſoit par la protection immédiate dont il honora cette Compagnie, ſoit par les ſecours de tout genre qu'il lui procura pour faire réuſſir de grandes expériences, & ſur-tout par l'honneur qu'il lui fit ſouvent de prendre part à ſes exercices. Ce Prince venoit au ſein de l'Académie ſe délaſſer des travaux du Gouvernement, & la préſence du Prince ranimoit les travaux académiques. Il ne faut donc pas s'étonner ſi aucune autre Académie n'a eu une aurore auſſi brillante.

Le *Journal des Savans* eſt le premier Ouvrage Périodique qui ait paru en Europe. M. *DE SALLO* Conſeiller au Parlement de Paris & créateur de ce nouveau genre d'ouvrage en publia les premières feuilles au commencement de l'année 1665. Son projet étoit de faire connoître au Public les livres nouveaux à meſure qu'ils paroiſſoient, de donner une idée juſte de l'objet & de la manière de chaque écrivain, & d'annoncer les découvertes de Phyſique & de Médecine, les expériences de Chymie, en un mot toutes les nouveautés des ſciences & des arts. Comme ce plan étoit trop vaſte pour un ſeul homme, M. de Sallo aſſocia à ſon travail MM. *de BOURZEYS*, *de GOMBERVILLE*, *CHAPELAIN & GALOIS*, tous quatre de l'Académie Françoiſe. M. Galois étoit de plus Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Le Journal des Savans fut reçu d'abord avec l'applaudiſſement qu'il méritoit : il en eût mérité plus encore ſi ceux qui y travailloient s'en fuſſent tenus à inſtruire le Public des nouvelles littérai-

res, ſans vouloir prévenir ſes jugemens ni décider de la réputation des auteurs. Mais ils ſe permirent trop ſouvent de prononcer ſur les ouvrages & ſur les écrivains avec une liberté dont le principe eſt quelquefois louable, & dont les conſéquences ſont ſouvent dangereuſes. Cette liberté déplut à pluſieurs perſonnes, dont les unes ſe prétendant offenſées & les autres craignant de l'être à l'avenir, ſollicitèrent & obtinrent la ſuppreſſion du Journal quelques mois après qu'il avoit commencé à paroître. L'année ſuivante M. Galois le reprit avec un zèle qui fut très-vif dans les commencemens, mais qui fut bientôt rallenti : car depuis 1668. juſqu'en 1674. il ne publia que ſeize Journaux. Ce fut pour remplir le vuide de ces dernières années que M. *Denys* Docteur en Médecine publia ſes *Mémoires ſur les Arts & ſur les Sciences*. M. Galois eut pour ſucceſſeurs dans ce travail M. l'Abbé *de la Roque* recommandable par ſon exactitude, & enſuite M. le Préſident *Cousin* de l'Académie Françoiſe. Ce dernier ſecondé par M. *Regis* dans les matières de Phyſique, accrut beaucoup la réputation & le mérite du Journal ; mais M. l'Abbé *Bignon* fit beaucoup plus pour cet ouvrage lorſqu'en 1702. il en confia l'exécution à une Société de Gens de Lettres compoſée de MM. *Dupin*, *Rassicod*, *Andry*, *Fontenelle*, *de Vertot*, &c. Ces hommes avoient le droit de juger les ouvrages d'autrui puiſqu'ils ſavoient en faire d'excellens ; cependant ils uſèrent de ce droit avec beaucoup de retenue. Leurs Succeſſeurs ont marché ſur leurs traces, & cette Compagnie, qui eſt actuellement ſous la protection immédiate de Monſeigneur le Chancelier, continue de donner à tous les Journaliſtes l'exemple d'une critique ſaine, incorruptible & modérée. Egalement ſupérieure aux baſſeſſes de l'adulation, aux noirceurs de la Satyre

& aux abus de l'ironie, elle regarde comme le plus triſte & le moins eſſentiel de ſes devoirs, celui de relever les fautes des écrivains ; elle penſe qu'on peut amuſer la malice du Lecteur, mais non pas lui former le goût, en n'arrêtant ſes yeux que ſur des imperfections & des défauts : elle croit au contraire travailler bien plus efficacement aux progrès des Lettres en inſiſtant principalement ſur ce qui eſt digne d'être imité, en encourageant les talens par des juſtes louanges, en les guidant par des conſeils lumineux, & ſur-tout en conciliant invariablement le reſpect dû à la vérité avec les égards dûs aux perſonnes.

La *Société Royale de Londres* doit ſon origine aux aſſemblées particulières de quelques Anglois, qui avoient voyagé en France, & qui avoient pu prendre à Paris chez MM. *Monmor & Thevenot* l'idée & le goût des conférences littéraires. Leur amour pour les ſciences autant que leur haine pour Cromwell les avoit réunis à Oxford loin des troubles & de l'uſurpateur. Charles ſecond étant remonté ſur le trône de ſes Ancêtres, ſignala les premières années de ſon regne par les graces qu'il accorda à cette Société naiſſante & fidèle à ſes Rois : il la fixa à Londres ; il mit à ſon établiſſement le ſceau de l'Autorité Royale, & les privilèges qu'il lui donna l'honorèrent d'autant plus qu'ils laiſſerent à ſes membres tout le mérite du déſintéreſſement. Cette Société ne pouvoit manquer de devenir illuſtre, puiſque l'amour de la gloire & de la vérité étoit le ſeul principe de ſa conſtitution : auſſi produiſit-elle dès ſa naiſſance le fameux Boyle, & bientôt après le grand Newton.

Elle commença en 1665. à publier ſes Mémoires ſous le titre de *Tranſactions Philoſophiques*, & elle les a continués avec un tel ſuccès que quoiqu'ils réuniſſent les matières d'érudition & de Phi-

loſophie, ils forment l'un des Recueils le plus riche en grandes découvertes ſur les objets de la Collection Académique.

Quelque-tems auparavant un Médecin d'Allemagne nommé Bauſch, zèlé pour les progrès de ſon art, avoit tenté ce que les Empereurs auroient dû faire. Il imagina de former une Académie diſperſée des plus habiles Médecins de l'Europe, & d'établir entr'eux une correſpondance perpétuelle de découvertes & d'obſervations. C'étoit une eſpèce d'Académie univerſelle qui embraſſoit, pour ainſi dire, toutes les autres Académies, puiſque la pluſpart de ſes membres appartenoient aux Sociétés les plus célèbres. Sa liſte eſt ornée d'une foule de noms illuſtres dans les ſciences : il ſuffira de nommer les *Geſner*, les *Bartholins*, les *Etmuller*, les *Wedelius*, les *Camerarius*, les *Peyer*, les *Hoffman*, les *Sthall*, les *Heiſter*, les *Baglivi*, les *Lanciſi*, les *Valliſnieri*, les *Lorenzini*, les *Morgagni*, les *Chirac*, les *Trew*, les *Scheuchzer*, les *Haller*, les *Linnæus*, &c.

En 1670. elle mit au jour le premier volume de ſes Mémoires ſous ce titre : *Ephémérides de l'Académie des Curieux de la Nature d'Allemagne*, & ce volume a été ſuivi d'un grand nombre d'autres juſqu'à ce jour. En 1683. l'Empereur Léopold voulant encourager cet établiſſement le confirma par des Lettres-Patentes ſous le titre d'*Académie Impériale des Curieux de la Nature*. Cinq ans après il lui accorda de nouvelles prérogatives, & il attacha à la place de Préſident, ainſi qu'à celle de Directeur, la nobleſſe avec le titre de Comte du Saint-Empire.

Les Ephémérides ont eu trois périodes remarquables : d'abord elles furent diviſées par *Décuries*, enſuite par *Centuries*, & enfin elles ont pris le titre de *Mémoires de Phyſique & de Médecine.* * A

* *Acta Phyſico-Medica.*

toutes ces époques l'Ouvrage a acquis de nouveaux degrés de perfection. Chaque Décurie, (& il y en a eu trois) étoit composée de dix volumes immenses où quelques faits bien observés étoient noyés dans une quantité de raisonnemens, de citations & de fables. On corrigea dans les Centuries une bonne partie de ces défauts, & les Mémoires de Physique & de Médecine ont été recueillis avec encore plus de discernement & de soin. Mais je ne puis donner une plus juste idée de ce vaste recueil qu'en citant le jugement qu'en portoit Boerhaave. » Les Ephémérides, dit ce grand Médecin, contiennent d'excellentes choses qu'on ne trouve point » ailleurs : elles en contiennent aussi de médiocres & d'inutiles, » ce qui étoit inévitable dans un ouvrage de cette nature ; mais » il n'en seroit que plus indispensable de séparer tout ce qu'il y a » de bon, & d'en former une *Collection* choisie : si cette Collection, » ajoûte-t'il, étoit faite & bien faite, il n'est aucun Médecin qui » pût s'en passer. « Voilà ce que conseilloit Boerhaave sur les Ephémérides, & voila ce qu'une Société de Gens de Lettres entreprend aujourd'hui, non-seulement sur les Ephémérides, mais encore sur tous les Recueils de même genre qui ont paru en Europe, & sur un grand nombre d'ouvrages détachés. Cette entreprise est d'une exécution très-laborieuse ; mais ses avantages égalent ses difficultés ; & c'est un double titre pour obtenir l'indulgence du Public & l'approbation de tous ceux qui aiment le bien. La Collection Académique présentera les travaux des Philosophes & les progrès de la Philosophie depuis l'époque de son renouvellement : d'autres travaillant sur le même dessein éclairciront l'Histoire, réuniront les découvertes des tems plus éloignés & plus obscurs : Ce ne sera que lorsque tous ces matériaux seront amassés qu'il sera

poſſible de les mettre en œuvre avec un ſuccès entier, & que des hommes de génie raſſemblant les lumières de tous les âges, rapprochant tous les faits, généraliſant toutes les cauſes, comparant toutes les tentatives, tous les projets, & juſqu'aux erreurs de l'eſprit humain, pourront enfin parvenir à la ſource de toutes les vérités phyſiques, les contempler dans leur plénitude, & en répandre les ſalutaires influences ſur tous les hommes. La nature eſt ſi profonde dans ſes vues, ſi grande dans ſes plans, ſi compliquée dans ſes moyens, ſi variée dans ſes ouvrages, que ce n'eſt point trop des efforts unis de tous ceux qui l'ont obſervée & qui l'obſervent encore tous les jours, pour percer ſes obſcurités, ou du moins pour épuiſer ſes bienfaits.

FAUTES A CORRIGER DANS CE DISCOURS.

Page x. *ligne* 16. & generaliſé, *liſez* generaliſer.
Pag. xviij. *lig.* 26. & a un très-grand intérêt, *liſ.* & il a
Pag. xix. *lig.* 16. elle ne ſe borne pas, *mettez* cette étude ne ſe borne pas.

ESSAIS
D'EXPÉRIENCES PHYSIQUES
FAITES DANS L'ACADÉMIE DEL CIMENTO
DE FLORENCE,

AVEC DES NOTES OU ADDITIONS

TIRÉES DE LA TRADUCTION LATINE

DE VAN-MUSSCHENBROEK.

EXPLICATION DE QUELQUES INSTRUMENS,

Qui ſervent à faire connoître les différentes températures de l'Air.

LA maſſe de l'air enferme dans ſon ſein le globe entier de la terre ; elle agit par une preſſion continuelle, mais inégale en différens tems, ſur les corps dont ce globe eſt compoſé. Suivant quelques-uns, les variations du Barometre n'ont point d'autres cauſes que les variations de denſité, de peſanteur & de température de l'atmoſphere. Comme ces variations influent ſur un grand nombre d'expériences, il eſt très-important d'avoir des inſtrumens avec leſquels on puiſſe, non-ſeulement meſurer avec juſteſſe les grandes limites de ces inégalités, mais encore en apprécier les plus petites différences. Nous allons décrire ceux de ces ſortes d'inſtrumens dont nous nous ſommes ſervis, moins pour en indiquer l'uſage déja aſſez connu par toute l'Europe, que pour expoſer la maniere de les conſtruire, & nous commencerons par le Thermometre.

Le Thermometre eſt un inſtrument qui ſert à meſurer les degrés de chaleur de l'air. Il eſt compoſé d'un tube de verre, terminé à l'une de ſes extrémités par une boule de même matiere. On n'a point de regle fixe ſur les dimenſions de la boule & du tube, ni ſur la doſe d'eſprit-de-vin qu'ils doivent contenir, & l'on ne trouve la juſte proportion que par des tentatives réitérées. En général les Thermometres ſont d'autant plus ſenſibles que le diametre de la boule a un plus grand rapport avec le diametre du

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

tube. Dans le Thermometre de cent degrés, les dimenſions de l'inſtrument & la doſe d'eſprit-de-vin doivent être telles que le froid de la neige & de la glace ne faſſent point deſcendre la liqueur au-deſſous du vingtieme degre, & que la plus grande chaleur du ſoleil en été ne la faſſe pas monter au-deſſus du quatre-vingtieme. Lorſqu'on veut remplir le Thermometre, on fait rougir au feu la boule pour en chaſſer l'air par l'orifice du tube qu'on a laiſſé ouvert, & l'on plonge ſur le champ cet orifice dans l'eſprit-de-vin qui y monte peu-à-peu à meſure que l'air raréfié ſe condenſe ; mais comme il y reſte néceſſairement un peu d'air, il n'eſt pas poſſible de remplir entiérement la boule du Thermometre par cette premiere opération : il faut donc achever de la remplir avec un entonnoir de verre dont le cou ſoit aſſez délié pour s'introduire dans l'orifice du tube, on y fait entrer la liqueur en ſoufflant, & s'il en eſt trop entré on en retire par la ſuction : lorſqu'on a trouvé la doſe par les deux expériences indiquées ci-deſſus, on ferme hermétiquement le tube. Cela fait il n'eſt plus queſtion que de graduer le Thermometre, & pour cela on diviſe le tube avec un compas en dix parties égales, qu'on marque avec de petits boutons d'émail blanc, & l'on indique les degrés intermédiaires par des boutons d'une autre couleur.

On a préféré l'eſprit-de-vin à l'eau commune, dans la conſtruction des Thermometres, parce que l'eſprit-de-vin eſt beaucoup plus ſenſible, & parce que l'eau, quelque pure qu'elle ſoit, dépoſe à la longue un ſédiment qui obſcurcit le verre ; au lieu que l'eſprit-de-vin bien rectifié conſerve dans le Thermometre toute ſa tranſparence. Il eſt vrai que cette tranſparence même eſt un inconvénient, car elle empêche de diſcerner aiſément au premier coup d'œil, à quel degré du tube la liqueur s'arrête. Pour corriger ce défaut on a d'abord coloré l'eſprit-de-vin avec une infuſion de Kermès ou de Sang-Dragon ; mais on a remarqué dans la ſuite que cette teinture, quelque légere qu'elle fût, obſcurciſſoit le verre à la longue, c'eſt pourquoi l'on a ceſſé de ſe ſervir d'eſprit-de-vin coloré.

Le genre du Thermometre dont on vient de donner l'idée en comprend quatre eſpeces de différentes grandeurs, & conſtruits ſur des échelles inégales, mais déterminées par le même principe. Le plus petit de ces inſtrumens eſt diviſé en cinquante degrés, & c'eſt le moins ſenſible de tous. Celui dont on a déja parlé eſt le ſecond, il eſt diviſé en cent degrés, & il deſcend au plus fort de notre hiver juſqu'au ſeizieme, celui de cinquante ne deſcend ordinairement que juſqu'au onzieme, on l'a vû, mais très-rarement, deſcendre au huitieme, & une ſeule fois au ſixieme. Mais l'un & l'autre Thermometre étant expoſés au ſoleil à midi dans la plus grande chaleur de notre été, celui de cent degrés ne monte pas au-delà du quatre-vingtieme, & celui de cinquante ne paſſe preſque point le quarantieme.

Le troiſieme Thermometre eſt diviſé en trois cens degrés, il eſt plus grand & quatre fois plus ſenſible que celui de cent degrés, c'eſt pourquoi il eſt plus difficile de le conſtruire avec exactitude. Un excellent artiſte en ce genre, qui ſervoit le Grand-Duc, diſoit qu'il entreprendroit bien de faire pluſieurs Thermometres de cinquante degrés, qui ſeroient toujours d'accord entre eux, mais qu'il n'entreprendroit pas d'en faire d'auſſi juſtes de

ceux de cent degrés, & encore moins de ceux de trois cents ; parce que la probabilité de l'irrégularité augmente en même raiſon que la longueur du tube, & que la moindre erreur dans la conſtruction ne peut manquer de nuire à la préciſion & par conſéquent à l'accord de ces inſtrumens.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Enfin, le quatrieme Thermometre eſt le plus ſenſible de tous : ſon tube qui eſt fort long eſt tourné en ſpirale ; & comme on eſt obligé, pour lui donner cette forme, de le préſenter ſouvent à la flamme, il ne peut avoir exactement la même épaiſſeur & la même capacité dans toute ſa longueur ; car il eſt impoſſible que le verre en ſe ramolliſſant alternativement par l'action de la chaleur, ne prenne plus d'épaiſſeur en quelques endroits qu'en d'autres. La boule de ce Thermometre doit être fort groſſe, & les circonvolutions de la ſpirale fort près les unes des autres, afin que le tube s'éleve le moins qu'il ſera poſſible, & qu'il ſoit moins expoſé à être ébranlé ou caſſé. L'extrémité ſupérieure du tube doit auſſi ſe terminer par une petite boule vuide, fermée hermétiquement, & deſtinée à recevoir l'air du tube que l'eſprit-de-vin chaſſe en ſe dilatant, car cet air comprimé dans un eſpace trop étroit pourroit faire caſſer le verre. Le dernier Thermometre eſt plus fait pour l'amuſement & la curioſité que pour déterminer avec préciſion les degrés de chaleur ; il eſt d'une telle ſenſibilité que la flamme d'une petite chandelle y fait monter l'eſprit-de-vin à l'inſtant du contact, & que la ſeule chaleur de l'haleine lui fait parcourir dix degrés.

Il y a une cinquieme ſorte de Thermometre moins ſenſible que tous ceux qui viennent d'être décrits, mais dont il eſt cependant à propos de donner une idée, parce qu'on en trouve non-ſeulement en Italie, mais encore en pluſieurs autres endroits.

Pour conſtruire cet inſtrument on prend un vaſe de verre plein d'eſprit-de-vin bien rectifié, & condenſé au degré de la glace : on y plonge un Thermometre de cent degrés, & l'on jette dans le même vaſe quelques globules de verre, creux & fermés hermétiquement. Ces globules doivent ſurnager ſur l'eſprit-de-vin, & s'il y en a quelqu'un qui s'y enfonce, on le retire & on le diminue en l'uſant ſur une lame de plomb avec l'émeri juſqu'à ce qu'il ſoit aſſez léger pour ſurnager. Enſuite on retire le vaſe de la glace pour l'échauffer par degrés ; à meſure que l'eſprit-de-vin ſe raréfie, & que par conſéquent il devient ſpécifiquement plus léger, les globules s'enfonçent, & l'on voit en même-tems la liqueur monter dans le Thermometre. Le globule qui deſcend lorſque le Thermometre marque vingt degrés ſera le premier ou le plus peſant, on prend pour le ſecond celui qui deſcend lorſque le Thermometre eſt à trente degrés, & pour le troiſieme, le quatrieme, le cinquieme & le ſixieme, ceux dont l'immerſion concourt avec le quarantieme, le cinquantieme, le ſoixantieme & le ſoixante-&-dixieme. Ainſi les différentes peſanteurs de ces globules ſont en progreſſion arithmétique, & la différence de la progreſſion eſt de dix degrés. Ce Thermometre a moins de préciſion que les autres, puiſque l'immerſion de chaque globule indique environ quatre degrés du Thermometre de cinquante, dix de celui de cent & plus de quarante du Thermometre de trois cents. Il eſt à propos que ces globules ſoient d'un verre coloré pour être apperçus plus aiſément : on peut ſceller hermétiquement cette eſpece de Thermometre, mais il faut pren-

dre garde de ne pas trop remplir le vaſe, afin que l'eſprit-de-vin trouve de l'eſpace lorſqu'il ſe dilatera.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE D'EL CIMENTO.

ADDITION.

Drebbel Hollandois eſt le premier inventeur du Thermometre, il le compoſa d'un tube de verre, dont l'une des extrémités ſe terminoit par une boule, & dont l'autre extrémité reſtoit ouverte. Lorſqu'on avoit chaſſé de cet inſtrument une petite quantité d'air, on plongeoit le tube par ſon orifice ouvert dans un vaſe plein d'eau ou de quelqu'autre liqueur, & on l'arrêtoit dans une ſituation verticale : la liqueur montoit dans ce tube, juſqu'à ce que le poids de la colonne aſcendante joint à la force élaſtique de l'air intérieur ſe trouvât en équilibre avec la preſſion de l'air & du liquide ambients. Lorſque l'air intérieur ſe raréfioit par la chaleur, il forçoit la liqueur de deſcendre ; au contraire quand il étoit condenſé par le froid, la liqueur montoit. C'eſt ainſi qu'on meſura d'abord les degrés de chaleur ; mais ces inſtrumens avoient pluſieurs défauts évidens, & ils ne ſont plus en uſage. Les Phyſiciens de Florence ont perfectionné cette découverte, & c'eſt à eux que l'on doit les quatre premiers Thermometres dont on vient de voir la deſcription dans le texte ; mais la maniere de les remplir avec un entonnoir, preſcrite par ces mêmes Phyſiciens, eſt très-difficile, outre que les tubes étant fort étroits on ne peut guéres trouver d'entonnoir dont le cou ſoit aſſez délié pour y être reçu. Il eſt plus ſimple de réitérer la premiere opération dont ils parlent : c'eſt-à-dire de chauffer de nouveau la boule pour en chaſſer l'air par la raréfaction, & de plonger enſuite l'orifice ouvert du tube dans l'eſprit-de-vin : l'on parvient ainſi à remplir & la boule & le tube. Voici encore une autre méthode qui, quoiqu'un peu compliquée, m'a toujours réuſſi. On a une eſpece de ſiphon de cuivre adapté par l'une de ſes extrémités à une machine pneumatique au moyen d'une vis ; ce ſiphon reçoit à ſon autre extrémité le tube du Thermometre, & l'endroit des inſertions eſt bouché extérieurement avec de la cire. Il y a ſur la courbure du ſiphon un robinet qui ſert à ouvrir & fermer la communication de tout cet appareil avec la machine pneumatique ; on tire l'air du ſiphon & du Thermometre, & l'on ferme le robinet. Plus près du Thermometre, eſt un entonnoir adapté au ſiphon, & fermé par un autre robinet : on remplit cet entonnoir d'eſprit-de-vin, & l'on ouvre le robinet, alors l'eſprit-de-vin preſſé par le poids de l'air extérieur ſe précipite dans le vuide du ſiphon & du Thermométre qu'il remplit. On doit employer à cet uſage l'Alcohol, c'eſt-à-dire, l'eſprit-de-vin le mieux rectifié, ſoit par le ſel de tartre ou par la diſtillation, c'eſt le meilleur & le plus ſenſible ; mais quelque bon que ſoit l'eſprit-de-vin, il a toujours quelques défauts, car à la longue il ſemble perdre un peu de ſon élaſticité, & obéir moins vîte à l'impreſſion de la chaleur : & lorſqu'il eſt expoſé au froid, il paroît ſujet à quelques mouvemens irréguliers, ce qu'on reconnoît en comparant enſemble pluſieurs Thermometres remplis du même eſprit-de-vin, ou dont les uns ſoient pleins d'eſprit-de-vin, & les autres de mercure. Car deux Thermometres étant dans un même milieu & dans une même température l'eſprit-de-vin

de-vin monte quelquefois dans l'un tandis qu'il reste sans mouvement dans l'autre, & deux thermometres qui se sont trouvés d'abord au même degré varient inégalement lorsqu'on augmente beaucoup le degré de froid artificiel par le moyen du nitre ou du sel ammoniac : enfin l'esprit de-vin reste souvent immobile tandis que le mercure descend. Ces irrégularités sont assez fréquentes, & doivent faire préférer les thermometres de mercure qui en sont exempts. D'ailleurs les thermometres de Florence ne marquent les degrés de chaleur, que jusqu'à celui qui feroit bouillir l'esprit-de-vin, & ils n'indiquent pas ceux de l'ébullition de l'eau ou de tout autre fluide, qu'il est cependant nécessaire de connoître dans quelques expériences. Enfin l'échelle de ces thermometres n'est point assez déterminée, car rien n'est plus vague que le terme de la chaleur du soleil en été, & quoique le terme du froid soit mieux choisi, il résulte toujours de ce qui vient d'être dit, que les thermometres de Florence ne sont ni assez justes, ni d'un usage assez universel. Les Philosophes se sont donc appliqués à chercher un autre fluide dont la dilatation fût réguliere, & qui pût supporter une grande chaleur sans bouillir ; les uns ont préféré l'huile de lin, d'autres le mercure. Halley a prétendu que le mercure seroit le fluide le plus convenable pour les thermometres s'il se raréfioit davantage ; il a observé que l'eau bouillante ne fait dilater le mercure que d'une soixante-&-quatorzieme partie de son volume, au lieu que selon la remarque de M. Amontons, *Hist. de l'Acad. Roy.* an. 1704, l'esprit-de-vin échauffé jusqu'à l'ébullition se raréfie d'un douzieme. En France le mercure ne se dilate que d'une cent-quinzieme partie de son volume, en passant du plus grand froid à la plus grande chaleur de l'été. Cependant cet inconvénient est très-peu considérable, car j'ai fait des thermometres de mercure qui ont été plus affectés d'un même degré de chaleur que des thermometres d'esprit-de-vin assez sensibles ; il ne s'agit que de donner un moindre diametre au tube du thermometre de mercure. D'ailleurs on ne connoît point encore de fluide qui se dilate plus uniformément, comme Halley l'avoit aussi remarqué. Je crois donc qu'il est à propos de donner la maniere de faire des thermometres avec le mercure, & d'en construire plusieurs sur une même échelle, afin qu'on puisse toujours les comparer ; je ne dirai rien que je n'aye appris par une longue expérience.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Philos. Transf. N°. 197.

On fait faire des tubes cylindriques du meilleur verre, & comme ces tubes sont toujours plus déliés au milieu qu'aux extrémités, on leur donne six, sept, ou huit pieds de long pour ne prendre que la partie du milieu, de la longueur de deux pieds ou deux pieds & demi : par ce moyen les tubes sont assez exactement cylindriques : leur cavité ne doit avoir que le diametre d'une soie de cochon, elle pourroit cependant être double ou triple sans inconvénient, mais elle ne doit pas être beaucoup moindre. Il faut faire avec le même verre un grand nombre de ces tubes parmi lesquels on choisira ceux qui feront les plus semblables, afin de pouvoir faire plusieurs thermometres bien justes & bien d'accord entr'eux. On fait en même-tems & du même verre d'autres cylindres de trois ou quatre lignes de diametre, & d'un pouce & demi, deux pouces ou trois pouces de longueur, dont les parois soient déliées, & qui soient d'autant plus courts qu'ils ont un

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

plus grand diametre. On soude exactement chaque cylindre à l'un des tubes étroits, à la flamme de la lampe, de maniere qu'il y ait une libre communication de l'un à l'autre. Pendant cette opération, il faut avoir grand soin de garantir le verre des impressions de l'humidité & de la fumée : pour cela il faut souder ces tubes à leurs cylindres le plustôt qu'il est possible, après les avoir tirés de la verrerie. Ensuite on scelle hermétiquement l'orifice inférieur du cylindre, de sorte que les capacités des cylindres de chaque thermometre soient entre elles comme celles de leurs tubes ; on les mesure en y versant du mercure jusqu'à une certaine hauteur. Si les cylindres sont trop grands, il est aisé de retrancher quelque chose de leur extrémité inférieure, & c'est par cette raison qu'ils sont préférables aux boules, dont on ne peut diminuer la capacité.

Lorsque les tubes sont ainsi préparés, il faut les remplir du mercure le mieux purifié : on chauffe ce mercure dans un creuset de terre jusqu'à ce qu'il soit prêt à fumer : ensuite on le met dans la machine pneumatique, & on l'y laisse quelques heures en l'agitant légerement, afin de faire sortir l'air contenu dans ses pores. On approche ensuite du feu le tube & son cylindre, de sorte que la plus grande partie de l'air en soit chassée par la raréfaction, & l'on plonge l'orifice ouvert du tube dans le mercure, qu'on a tiré du récipient : le mercure forcé par le poids de l'air extérieur monte dans le tube qui commence à se réfroidir, & remplit la plus grande partie du cylindre. Lorsque le cylindre n'en reçoit plus, on le met sur le feu jusqu'à ce que le mercure commence à bouillir. S'il est resté de l'air dans le mercure il en sort en forme de bulle, & celui que contenoit le cylindre en est presque entiérement chassé par la raréfaction : alors on plonge de nouveau l'extrémité du tube dans le mercure qui y monte comme la premiere fois, & s'il ne remplit pas encore le cylindre on réitère cette opération jusqu'à ce qu'on ait chassé tout l'air, & introduit une quantité suffisante de mercure. Pour déterminer cette quantité il faut, avant de graduer le thermometre, plonger le cylindre dans de l'eau qui commence à se geler ; alors le mercure descend, il doit s'arrêter à un pouce & demi ou deux pouces au-dessus du cylindre, s'il descend plus bas on en augmente la dose, & s'il s'arrête plus haut on en ôte par le moyen de la chaleur : mais il faut que le mercure s'arrête précisément à la même hauteur dans tous les thermometres lorsqu'ils sont dans l'eau qui commence à se geler, & l'on ne parvient à cette exactitude que par des tatonnemens réitérés. Il faut ensuite échauffer le mercure qui est dans le cylindre, ensorte qu'il occupe toute la capacité du tube, & qu'il en chasse tout l'air, en prenant garde cependant qu'il ne bouille point, puis on ferme hermétiquement le tube à l'endroit où le mercure est arrêté. Lorsque le cylindre sera remis dans l'eau qui commence à se geler, le mercure, s'il est bien purgé d'air descendra à peu près au même point où il étoit descendu lorsque le tube étoit ouvert ; mais s'il contient encore de l'air, il s'arrêtera plus haut, & dans ce cas l'instrument sera toujours sujet à quelques mouvemens irréguliers. Enfin il faut graduer le thermometre, & pour en déterminer le premier degré plonger le cylindre dans de la neige ou de la glaçe pilée, mêlée par moitié de sel ammoniac : on observe le point

où le mercure ceſſe de deſcendre, & on le marque o, non que ce ſoit le dernier degré de froid artificiel, mais parce que Fahrenheit a choiſi ce terme qui eſt aſſez fixe, & qu'il a conſtruit ſur ce principe pluſieurs thermometres, qui ont été adoptés par les ſavans de différens pays. Au reſte on pourroit augmenter encore la violence du froid par le moyen de la glace & de l'eſprit de nitre, & qui ſait juſqu'où peuvent s'étendre les limites de cette agmentation ? Mais pour revenir à la graduation du thermometre, il faut diviſer en trente-deux parties égales l'intervalle compris entre le terme o, où le mercure s'eſt arrêté dans le mêlange de glace & de ſel ammoniac, & celui où il s'arrête lorſque le cylindre eſt dans l'eau qui commence à ſe geler ; on continue la graduation du tube en faiſant les dégrés égaux à ceux de cette premiere diviſion, & l'on met le cylindre dans l'alcohol bouillant, alors le mercure monte à cent quatre-vingt-quatre de ces degrés ; enfin on plonge le cylindre dans l'eau bouillante, & le mercure s'éleve à deux cens quatorze degrés. Ces points ſont aſſez fixes, car ſi on laiſſe long-tems le thermometre dans l'eau bouillante, le mercure ne monte pas davantage, comme l'ont remarqué Mrs Halley, *Philoſ. Tranſ.* N°. 197, Amontons & de la Hire, *Hiſt. de l'Acad. Roy.* 1699, 1702, 1708, &c. On pourroit prolonger cette échelle juſqu'à ſix cens degrès, au-delà deſquels le mercure ne pourroit guere s'élever ſans bouillir. On marque tous ces degrés ſur une lame de cuivre à laquelle on attache le thermometre, moyennant quoi l'on peut aiſément le plonger dans tous les fluides dont on veut connoître les degrés de chaleur. On ſe ſervira de la même échelle pour graduer tous les thermometres ſemblables qu'on aura faits en même tems, & on les éprouvera de la maniere indiquée ci-deſſus. S'il ſe trouve quelque différence dans la grandeur des degrés, elle ſera très-petite, mais il faudra toujours la marquer ſur la lame du thermometre, afin que chacun ſoit exactement gradué ſuivant ſon échelle, & que tous correſpondent entr'eux.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ces thermometres ſont les plus juſtes qu'on connoiſſe, & les plus réguliers dans leurs mouvemens : ils ſont aſſez ſenſibles, & meilleurs pour la pluſpart des expériences que les thermometres qui contiennent de l'eſprit de vin, de l'air ou tout autre fluide, & même que les plus compoſés, comme celui de M. Amontons décrit par lui-même, *Expérience Phy.* 2. *partie*, p. 145. C'eſt pourquoi nous ne ferons mention d'aucun autre. On peut voir ſur ce ſujet les *Traités des Barometres, Thermometres & Notiometres ; ou Gauger, Théorie des nouveaux Thermometres*, &c.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

EXPLICATION

d'un inſtrument qui ſert à meſurer les degrés d'humidité de l'air.

L'Hygrometre ou Notiometre ſert à meſurer les dégrés d'humidité de l'air; il y en a de pluſieurs eſpeces; mais nous nous bornerons à décrire celui qui a été inventé à Florence.

Cet inſtrument eſt un vaſe de liege fait en cone tronqué, enduit de poix à l'intérieur, & revêtu extérieurement d'une lame de fer étamé. La partie la plus étroite de ce vaſe eſt en bas, & elle s'inſere dans une eſpece de lampe de verre, qui forme un cone renverſé aſſez aigu, dont le ſommet n'eſt point ouvert. Ce vaſe étant poſé ſur ſon pied, on le remplit par le haut de neige ou de glace pulvériſée, & pour qu'il n'y ſéjourne point d'eau, on la fait écouler par un tuyau adapté à la partie ſupérieure du cone de verre. La froideur de la glace fait condenſer l'air autour de ce verre, & il s'y forme une eſpece de nuage qui ſe réſoud en gouttes d'eau; cette eau coule de la ſurface du cone dans un vaſe cylindrique gradué, qui eſt placé au-deſſous. Il eſt évident que plus l'air eſt humide, plus ce vaſe reçoit d'eau dans un tems donné: ſi donc on veut comparer l'humidité de l'air en différens endroits, il faut y porter ſucceſſivement cette machine, & obſerver la quantité d'eau que recevra le vaſe cylindrique en chaque endroit dans un tems égal, ces quantités marqueront les différens degrés d'humidité de l'air. On peut auſſi connoître par le même inſtrument quels ſont les vents les plus humides; le vent du Midi qui paſſe ſur nos mers méridionales eſt le plus humide pour nous. On a obſervé que par un vent de Midi impétueux il tomboit de la ſurface du verre conique dans le cylindre trente-cinq petites gouttes d'eau, & même juſqu'à cinquante en une minute, & l'on en a vu tomber une fois dans ce même eſpace de tems quatre-vingt-quatre gouttes, les vents du Midi & du Nord ſe combattant: lorſque le vent du Midi eut cédé à celui du Nord l'eau ceſſa de couler, & un peu plus d'une demi-heure après le verre conique étoit tout-à-fait ſec, quoique ſa cavité fût toujours remplie de neige; il reſta dans cet état toute la nuit & le lendemain, le même vent continuant de regner. On a remarqué auſſi que la ſurface de ce verre eſt demeurée à ſec par les vents d'Occident, il eſt vrai que pluſieurs circonſtances accidentelles peuvent influer ſur ces effets, & faire varier, ſuivant les contrées, les qualités des vents: celui du Midi par exemple eſt froid pour les pays qui ont au Midi des montagnes couvertes de neige; mais l'inſtrument qui vient d'être décrit donne des obſervations aſſez juſtes ſur les vents d'une même contrée.

ADDITION.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

L'Hygrometre de Florence ne peut donner une connoiſſance préciſe de l'humidité relative de l'air en différentes ſaiſons, par la quantité d'eau que reçoit le vaſe cylindrique dans un tems donné ; car cet effet dépend, non ſeulement de l'humidité, mais encore de la température de l'air ; ſi l'air étoit auſſi froid que la ſurface du verre plein de glace, il ne ſe condenſeroit point au tour, par conſéquent le vaſe cylindrique ne recevroit point d'eau, & il en reçoit d'autant plus, dans un tems donné, que l'air eſt plus chaud. Mais on peut remédier à cet inconvénient en mettant la machine ſous un vaſe très-grand, qui contienne beaucoup d'air, & en obſervant la quantité d'eau que donnera ce volume d'air ſans avoir égard au tems.

On a inventé pluſieurs autres ſortes d'hygrometres, dans leſquels on employe des corps ſpongieux, que l'humidité pénetre aiſément, & qui en la recevant changent de dimenſions & augmentent de poids.

On peut voir ſur ce ſujet ; *Philoſ. Tranſ.* N°. 127, 129, 156, 172. *Act. Lipſienſ.* An. 1685. pag. 315. An. 1686. pag. 298 & 317. An. 1687. pag. 76. An. 1688. pag. 374. *Sturmii Collegium curioſum*, pag. 120, 125. *Traités des Barometres, Thermometres, Notiometres*, à Liege. *Gobarti*, *Tractatus de Barometro. Deſaguillieri Lectiones Philoſophicæ. Leutmanni*, *Inſtrumenta Meteorognoſiæ inſervientia, cap. 3. Mulleri*, *Collegium Experimentale*, *part. 4. cap. 3.* &c. *Foucher*, *Traité des Hygrometres.*

DESCRIPTION

du Pendule appliqué à la meſure du temps.

IL y a des expériences pour leſquelles il eſt eſſentiel d'avoir des meſures préciſes du tems : telles ſont les expériences ſur le mouvement de projectile, ſur la propagation du ſon, & celle dont on vient de parler ſur l'humidité de l'air & des vents ; car on ne connoit cette humidité que par la quantité d'eau qui s'attache, dans un tems donné, à la ſurface extérieure d'un verre conique rempli de glace. Mais les horloges les plus exactes ne donnent pas d'aſſez petites diviſions du tems pour tous les cas : on avoit donc beſoin d'un inſtrument qui meſurât le tems avec plus de preciſion que la ſonnerie d'une horloge ou l'aiguille d'un cadran, & l'on a trouvé cette préciſion dans le pendule, dont nous comptons l'allée & le retour pour une ſeule vibration. En effet cette maniere de meſurer le tems eſt plus exacte & ſujette à moins d'inconvéniens que toute autre ; car quand on ſe tromperoit d'une vibration ſur un certain nombre, (ce qui arrive rarement aux perſonnes accoutumées à les obſerver) cette erreur ſeroit très-peu conſidérable. Mais comme le pendule ordinaire, ſuſpendu à un ſeul fil, quitte inſenſiblement ſa premiere direction, & que ſur la fin de

Experiences de l'Academie del Cimento.

ſon mouvement il décrit au lieu d'un arc vertical une ſpirale allongée, dans laquelle on ne peut plus diſtinguer les vibrations, on a trouvé le moyen de fixer ſa direction & ſon mouvement en le ſuſpendant à un fil double, qui paſſe dans l'anſe de la boule, & dont les extremités ſéparées, mais peu éloignées l'une de l'autre, ſont attachées à un bras de métal, fixé à un montant perpendiculaire à l'horiſon. Cette boule ainſi ſuſpendue tend par ſon propre poids à former un triangle iſoſcèle, dont les deux côtés égaux ſont repréſentés par les deux fils, & la baſe, par la diſtance des extrémités de ces fils. Car ſi l'anneau de la boule, coulant librement ſur le fil, peut lui faire décrire dans ſes premieres vibrations un triangle ſcaléne, la peſanteur le ramene bientôt au point le plus bas où il reſte : ainſi les deux fils dirigent le mouvement du pendule, & l'aſſujettiſſent de façon qu'il ne peut s'écarter en avant, ni en arriére, & qu'il ſe meut toujours dans le même plan ; mais ce n'étoit pas aſſez d'avoir reglé les vibrations du pendule, il falloit encore avoir différentes diviſions du tems pour diverſes expériences : & comme les vibrations ſont plus fréquentes lorſque la hauteur du triangle eſt moindre, il s'agiſſoit de la diminuer au beſoin, ſans être obligé de détacher & de rattacher à chaque fois les extrémités des fils : on ſe ſert pour cela d'un autre bras mobile qu'on arrête à volonté à tous les points du montant ; ce bras eſt fendu dans toute ſa longueur, & il ſe ferme par le moyen de deux vis qui font joindre exactement les deux branches ; ainſi lorſque les deux fils y ſont enfermés, leur mouvement ſe trouve intercepté entre le bras mobile & le bras fixe, & le triangle des vibrations n'a plus que la hauteur compriſe entre la ſurface inférieure du bras mobile & le centre du globe.

L'expérience nous a appris, & Galilée avoit obſervé le premier en 1583, que toutes les vibrations du pendule ne ſe font pas dans des tems parfaitement égaux, & qu'elles ſont d'autant plus courtes que le pendule approche plus de l'état de repos : quelques petites que ſoient ces inégalités elles deviennent ſenſibles lorſqu'elles ſont accumulées, & dans les expériences qui demandent une grande préciſion. Galilée trouva le premier le moyen d'y remédier, en appliquant le pendule à une horloge ; & ſon fils Vincent Galilée mit cet invention en pratique l'an 1649. Ainſi le pendule eſt forcé par le moyen d'une roue ou d'un poids à tomber toujours de la même hauteur, & ces vibrations rendues parfaitement égales ſervent à leur tour à rectifier en quelque ſorte les défauts des autres parties de l'horloge ; & afin de pouvoir ſe ſervir de cet inſtrument dans les expériences qui demandent des diviſions plus ou moins exactes du tems, on a fait différentes boules de métal traverſées de fils de fer très-déliés, qui y ſont fixés par des vis.

Le pendule le plus court fait ſes vibrations en une demi-ſeconde ; & l'on a trouvé que c'eſt le mouvement le plus rapide que l'œil puiſſe ſaiſir avec préciſion.

ADDITION.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

C'eſt mal à propos qu'on attribue à Galilée l'application du pendule aux horloges, elle eſt due à Chreſtien Huyghens, qui publia cette invention en 1657 dans ſon Traité *de Horologio*, & qui en revendique avec raiſon la gloire dans la Préface de ſon excellent Ouvrage intitulé, *de Horologio oſcillatorio*, où il s'exprime ainſi : » Ceux qui attribuent cette invention à Ga-» lilée, & qui conviennent qu'il ne l'a pas perfectionnée, lui font plus » de tort qu'à moi ; puiſqu'ils avouent que j'ai fait la même découverte » avec plus de ſuccès ; mais ceux qui prétendent qu'elle a été perfection-» née par Galilée ou par ſon fils, (comme un Savant l'a ſoutenu depuis peu,) » & qui pour le prouver produiſent de ces horloges, eſperent-ils perſua-» der qu'une découverte ſi utile ait pu être ignorée pendant huit ans qui » ſe ſont écoulés juſqu'au tems où j'ai publié la mienne ? Et s'ils diſent » qu'on l'a cachée à deſſein, il eſt viſible que toute perſonne qui vou-» droit s'attribuer la gloire de cette invention, pourroit dire la même » choſe : il faudroit donc qu'ils prouvaſſent non ſeulement que cette décou-» verte étoit faite, mais encore que j'en étois ſeul informé. »

Mais le pendule attaché aux premieres horloges d'Huyghens, décrivoit des arcs de cercle, qui, s'ils étoient de diverſes grandeurs, ne pouvoient être parcourus dans des tems égaux, car il falloit plus de tems pour les plus grands arcs que pour les plus petits. Huyghens rectifia ces irrégularités en faiſant mouvoir le pendule dans une cycloïde, de ſorte que toutes les oſcillations, quelqu'inégales qu'elles fuſſent, s'achevoient dans des tems égaux. Il communiqua cette invention aux ſavans dans ſon Traité *de Horologio oſcillatorio*, publié en 1673 : ainſi les horloges furent preſque portées à la perfection. Mais comme le froid condenſe les corps ſolides, & que la chaleur les dilate & augmente leur volume, le pendule attaché à l'horloge, obéiſſant à cette loi, accélere ou rallentit ſes oſcillations à meſure qu'il s'accourcit par l'action du froid, ou qu'il s'allonge par l'action de la chaleur. Graham célebre Artiſte de Londres a remédié à cet inconvénient, en conſtruiſant le pendule avec un thermometre de mercure ; car la chaleur fait monter le mercure dans le thermometre, en même-tems que le centre d'oſcillation devroit deſcendre par l'allongement du pendule ; ainſi l'aſcenſion de l'un compenſe la deſcente de l'autre, & le centre d'oſcillation ſe trouve toujours également éloigné du centre de mouvement. Par ces moyens les horloges ont été perfectionnées au point que leurs mouvemens ſont plus uniformes que ceux des corps céleſtes, & cela pendant des années entières. Voyez *Philoſ. Tranſ.* N°. 392. On peut auſſi voir pluſieurs autres choſes ſur la conſtruction des horloges dans le Livre intitulé : *The. artificial. Clock. Maker.*

COLLECTION

COLLECTION ACADEMIQUE.

ESSAIS D'EXPÉRIENCES PHYSIQUES

FAITES DANS L'ACADÉMIE DEL-CIMENTO DE FLORENCE:

Avec des notes ou additions tirées de la Traduction Latine de VAN-MUSSCHENBROEK. (A)

EXPÉRIENCES

Touchant la preſſion naturelle de l'air.

ON connoît déjà par toute l'Europe cette célébre expérience faite avec le mercure, que le grand & ingénieux Torricelli inventa en 1643. On ſçait pareillement l'idée ſublime & admirable qu'il conçut à ce ſujet, lorſqu'il s'appliquoit à en rechercher la cauſe; car il aſſura qu'elle conſiſtoit toute dans l'air, qui preſſant tous les corps qui lui ſont ſoumis, les force à ſortir du lieu qu'ils occupent, toutes les fois qu'ils ont un eſpace vuide où ils puiſſent ſe retirer, ce qui a lieu principalement dans les liqueurs qui ſe meuvent ſi facilement. Mais ſi nous nous efforçons de mouvoir des corps ſolides, tels

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

que ſont, par exemple, le ſable, le gravier, & autre choſe ſemblable, ou même des fragmens de cailloux; ils ſont ſi fort embarraſſés, & preſſés les uns dans les autres, en ſe joignant & en ſe ſoutenant mutuellement, à cauſe de la rudeſſe, & de l'irrégularité de leurs parties, qu'ils réſiſtent trop aux forces que nous employons pour les mouvoir. Mais au contraire les liqueurs roulent les unes ſur les autres, peut-être à cauſe de leur poliſſure, ou à cauſe de la ſphéricité de leurs petites parties, ou pour quelqu'autre figure qui les rend plus propres au mouvement. Car leurs parties comme chancelantes, ſont poſées les unes ſur les autres, & ſe trouvent en équilibre entr'elles, ce qui fait qu'étant preſſées, elles cédent de toutes parts, & ſe troublent, comme nous voyons l'eau s'agiter par le moindre petit corps que l'on y jette, & du centre ſe répandre au dehors, en formant des cercles très-bien ordonnés. Et qui ſçait ſi cette ſolution de parties ne vient pas de ce que l'eau n'eſt jamais, ou preſque jamais en repos, non-ſeulement dans les réceptacles qui lui ſont propres, mais auſſi dans les lieux où elle ſéjourne? Delà vient qu'elle eſt muë & agitée par le moindre vent, même dans les lacs qui paroiſſent en repos; car quoiqu'on ne puiſſe s'en apperçevoir à l'œil, néanmoins l'eau eſt en mouvement, parce que ſa nature qui y eſt fort portée comme nous l'avons dit, la rend très-obéiſſante aux inſenſibles ondulations de l'air, qui n'eſt peut-être auſſi jamais en repos. Ce que nous avons dit juſqu'ici, ne convient pas plus à l'eau qu'à toutes les autres liqueurs; mais il y a de certains cas, où la force de l'air produit des effets admirables, ſurtout quand ces liqueurs ſont poſées de telle maniere, que quelque partie de leur ſurface réponde à un eſpace vuide, ou comme vuide, où elles puiſſent entrer; car d'un côté l'air le plus prochain les comprime, tandis qu'il eſt lui-même preſſé par pluſieurs milliers d'air qui ſont accumulés ſur lui; mais, comme d'un autre côté les liqueurs n'ont point de réſiſtance, elles ſont pouſſées dans le vuide qui n'a aucune peſanteur; l'air donc les éléve en haut, juſqu'à ce que le poids des liqueurs élevées ſoit en équilibre avec le poids de l'air, qui preſſe de l'autre côté. Cet équilibre ſe fait avec diverſes liqueurs à différentes hauteurs, ſelon que leur peſanteur ſpécifique plus ou moins grande fait qu'elles réſiſtent, à une plus grande ou à une moindre hauteur, aux forces & à la puiſſance de l'air. Mais ſuivant la coutume, & comme Torricelli a fait dès le commencement, nous nous ſommes ſervis de mercure, qui étant fort peſant, fournit un moyen plus facile pour faire le vuide dans une moindre longueur, qu'on ne pourroit le faire par le moyen de tout autre fluide. Les expériences ſuivantes démontreront ce que nous avons eu occaſion d'obſerver à cet égard.

EXPÉRIENCE.

Qui fit penſer à Torricelli ſon premier inventeur, que l'aſcenſion du mercure, & de toutes les autres liqueurs dans le tube vuide, à des hauteurs déterminées, pouvoit venir de la preſſion extérieure de l'air naturel.

Ann. 1667.

SOit le tube de verre ABC, de la longueur d'environ deux coudées, & ouvert ſeulement en C; qu'il ſoit rempli de mercure d'une maniere quelconque, & fermé, ou en y appliquant le doigt ou une veſſie un peu humide, mais qui ſoit liée bien exactement; enſuite renverſez le tube, & plongez-le un peu au-deſſous de la ſurface du mercure du vaiſſeau DE, enſuite ouvrez-le, & alors le mercure qui eſt dans le tube, deſcendra auſſitôt en parcourant tout l'eſpace AF, & il s'arrêtera après avoir fait quelques vibrations. Le cylindre du mercure FB qui reſte ſuſpendu au-deſſus de la ſurface DE, dans le tube qui eſt élevé perpendiculairement à cette ſurface, ſera de la hauteur d'environ une coudée & un quart. (1) Cette hauteur peut être un peu changée par les accidens du chaud & du froid, (2) & encore

Pl. I. Fig. 2.

ADDITION.

(1) La coudée de Florence eſt au pied Rhinlandique, ſelon les obſervations de M. Picart, comme 1190. à 696. & ainſi la hauteur du mercure ſera, ſelon la meſure Rhinlandique, de 2 pieds, 3 pouces & $9\frac{14}{15}$ lignes, c'eſt-à-dire, d'environ 28 pouces, qui eſt la moindre hauteur du mercure que l'on obſerve en Hollande; mais ſa plus grande hauteur parvient preſque juſqu'à 30 pouces: ce qu'il faut obſerver, par ce que quelques-uns ont établi fort mal, qu'en Hollande le terme le plus élevé du mercure eſt à $28\frac{1}{2}$ pouces, & ſon terme le plus bas à $26\frac{1}{2}$ pouces; car perſonne dans ce pays n'a vu le mercure au-deſſous de $27\frac{2}{3}$ pouces, ſa hauteur ordinaire eſt de 29 pouces, & ſa plus grande hauteur de 30 pouces.

(2) La hauteur du mercure dans le tube, dépend non-ſeulement du poids de l'Atmoſphére, mais auſſi de ſa chaleur, & de ſa froideur. Car il eſt conſtant par l'expérience de M. Amontons *dans l'Hiſt. de l'Acad. Royale année, 1704.* que le mercure, depuis le plus grand froid de l'hiver, juſqu'à la plus grande chaleur de l'été, comme on l'obſerve en France, ſe dilate en un plus grand volume, qui eſt $\frac{1}{115}$ partie du tout; enſorte que le même mercure élevé de 115 lignes dans le tube, pendant le froid de l'hiver, occupe dans le même tube la hauteur de 116 lignes, durant les ardeurs de l'été. Mais comme la hauteur ordinaire du mercure en Hollande, eſt de 29 pouces, ou 348 lignes; quelquefois de 360 lignes, lorſqu'il monte le plus haut; ou dans ſa moindre hauteur de 336 lignes, ſi ces hauteurs arrivent en été; en hiver la même hauteur du mercure, dans les trois cas mentionnés, ſera ſeulement de $356\frac{22}{23}$, $344\frac{112}{115}$, $333\frac{2}{115}$ lignes; la différence entre ces hauteurs obſervées en hiver, & en été, eſt trop grande pour qu'on la néglige. Si quelqu'un ſouhaite donc de connoître le poids de l'Atmoſphére par le moyen du mercure ſuſpendu dans le tube, il faudra faire attention aux différens degrés de chaud, & de froid; car le poids de l'Atmoſphére fait équilibre avec un égal poids de mercure dans le tube ſur lequel il preſſe. Ce poids eſt le même, lorſqu'en hiver le mercure eſt monté à $356\frac{22}{23}$ lignes, & en été à 360. M. Amontons ayant fait ſes obſervations, conſtruiſit une table qui renfermoit les corrections de la hauteur du mercure dans les différentes chaleurs, qui, quoiqu'elle ne ſoit point parfaite, parce qu'elle n'eſt adaptée qu'à une ſeule hauteur du mercure, qui eſt la moyenne; peut cependant être conſultée ſans qu'il en réſulte d'erreur ſenſible: on peut voir *dans l'Hiſt. de l'Acad. Royale, année 1727.* les autres corrections qui regardent le Barométre double, que je n'ai point jugé devoir ajoûter ici, parce que le Barométre double ne vaut rien dans la pratique, comme l'avoüeront avec moi les plus grands artiſtes.

un peu davantage par les diverſes ſaiſons, ou par les différens états de l'air, comme on le voit manifeſtement par la longue ſuite de nos obſervations. Cependant ces variations ſont très-petites, puiſque la hauteur reſte toujours à peu-près la même, qui eſt, comme nous l'avons dit, d'une coudée & un quart.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

L'eſpace AF demeurera vuide d'air, comme il paroît évidemment, par ce qu'en inclinant le tube AC, & en le faiſant mouvoir au tour du point C, comme centre, on verra que la ſurface interne F s'avancera ſucceſſivemenr vers A; elle ne montera cependant pas plus haut, de ſorte qu'elle raſera toujours la ligne horiſontale FG prolongée depuis le point F, qui eſt la premiere ſtation du mercure, lorſque le tube étoit dans une ſituation perpendiculaire. Mais auſſitôt que le tube touchera de ſon point le plus élevé A la ligne FG, il ſe remplira de mercure, excepté une petite partie en A. Car au-deſſus de la ſurface du mercure, il s'aſſemble toujours une petite quantité d'air dont ce fluide lui-même eſt peut-être imprégné, ou d'autres vapeurs inviſibles qui s'en élévent. Cela paroît manifeſtement lorſqu'on met un peu d'eau dans le tube, elle monte au-deſſus du mercure, dès qu'on a fait le vuide, & tandis qu'elle paſſe à travers, il ſe forme de petites bulles, qui vont remplir l'eſpace vuide, comme nous le dirons après. (3)

Cette deſtruction de l'air peut ſe démontrer en verſant de l'eau ſur le mercure DE; car en élevant le tube au-deſſus du mercure, de maniere que l'orifice C reſte dans l'eau, auſſitôt le mercure tombera, & l'eau montera juſqu'au haut du tuyau, & le remplira tout, pourvu qu'il n'excéde pas la hau-

(3) C'eſt une erreur manifeſte de croire, que dans la partie ſupérieure du tube de Torricelli, il s'aſſemble toujours de l'air; cela arrive ſeulement lorſqu'on remplit imparfaitement le tube de mercure, & non pas avec ſoin. Il ne s'en éléve point non plus de ces vapeurs élaſtiques dont il eſt fait ici mention; car ſi on remplit exactement le tube, ſelon la méthode indiquée *dans mes diſſertations Phyſico-Géométriques*, on n'obſerveta pas le moindre ſigne d'aucune exhalaiſon; mais ſi on incline beaucoup le tube à l'horiſon, on entendra un violent coup du mercure qui frape le haut du tuyau, & on verra ſon contact immédiat avec le tube. Si quelqu'un ſouhaite de ſçavoir une méthode facile de remplir aſſez exactement le tube de mercure, en voici une que m'a communiquée un Philoſophe fort habile. Que l'on prenne un cylindre de boüis aſſez épais, long de 36 pouces, creux dans l'intérieur, en ſorte que le tube que nous ſouhaitons de remplir, y entre très-librement. Que le cylindre ſoit fermé d'un côté, ouvert de l'autre, mais que l'ouverture ſoit un peu plus large & creuſée en forme de plat, pour que le doigt puiſſe y entrer, comme on voit dans la *Pl. IV. Fig.* 1. le vaiſſeau QDFMCE. Qu'il ſoit rempli juſqu'au haut, de mercure bien purifié de toutes ſortes d'ordures: ayant fait fondre l'une ou l'autre extrémité du tube de verre à la flamme d'une lampe, tirez-là juſqu'à la petiteſſe d'un tuyau capillaire, en ſorte que l'air puiſſe paſſer par cet orifice: alors mettez l'autre extrémité du tube dans le cylindre de bois rempli de mercure, abbaiſſez lentement le tube, le mercure montera, & chaſſera tout l'air par le petit orifice: que le tube ſoit plongé juſqu'à ce que le mercure entre auſſi dans la partie capillaire: inclinez un peu tout l'appareil, en ſorte que le mercure commence à ſortir du tube, & fermez le bord du cylindre avec un couvercle, afin que le mercure ne s'en écoule pas. Enſuite fermez le tube par le moyen de la lampe, en ſorte que l'extrémité fermée touche le vif-argent; & le tube ſera très-bien rempli de mercure. Tirez-le hors du cylindre de bois, en verſant du mercure latéralement, en ſorte que le cylindre de bois demeure toujours plein; alors on pourra le tirer hors du bois, & étant mis dans un petit vaiſſeau avec du mercure, on pourra le garder pour toutes ſortes d'uſages. Si on ſouhaite une méthode très-exacte de remplir le tube, il faut employer la méthode preſcrite dans nos *Diſſertations Phyſiques & Géométriques*, *vers la fin*, je n'en n'ai point connu juſqu'à préſent de plus parfaite.

teur de dix-ſept coudées & demie, (4) qui eſt la hauteur à laquelle l'eau eſt ſoutenuë peut-être par la même puiſſance qui ſoutient le mercure à la hauteur d'une coudée & un quart, comme on dira ailleurs. Dans ce cas il ne paroîtra pas une quantité d'air conſidérable au-deſſus du tube, parce qu'il ne ſe ramaſſe dans un eſpace preſqu'inviſible que des vapeurs très-ſubtiles, telles que nous avons dit qu'il s'en éléve au-deſſus du mercure, ou d'autres matieres ſubtiles qui puiſſent pénétrer l'eau de quelque maniere que ce ſoit.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

C'eſt ſur ce fondement que nous avons cherché *à priori* l'eſpace A F dans une plus petite longueur, & tout autre eſpace qui ſeroit laiſſé vuide, par la deſcente du mercure, dans de ſemblables vaiſſeaux, c'eſt-à-dire, vuide d'air, au moins de celui qui environne le tube, & qui compoſe notre atmoſphère. Il faut remarquer cependant que nous n'entendons pas par cet eſpace vuide, un eſpace dont on puiſſe exclure le feu, la lumiere, ou l'éther, ou toute autre matiere ſubtile, dont quelques-uns veulent admettre l'exiſtence, & qui rempliroit les petits vuides, qui ſont dans les corps, ou tout cet eſpace vuide que nous obſervons. Notre but n'eſt que de diſcourir de l'eſpace plein de mercure, & de rendre raiſon de ſon admirable équilibre avec le poids de l'air, & cela pour n'entreprendre aucune diſpute avec ceux qui combattent le vuide. C'eſt pourquoi, puiſqu'on a fait pluſieurs expériences à cette fin, tant celles qui ont été rapportées par d'autres, que celles qui ont été inventées par nos Académiciens, on ne verra ici qu'une fidelle narration des faits; & nous obſerverons toujours notre méthode de raconter hiſtoriquement, & de ne jamais priver l'inventeur de la gloire de l'invention.

EXPÉRIENCE

De Roberval *pour la preſſion de l'air, ſur les corps inférieurs, confirmée dans notre Académie.*

SOit le vaiſſeau de verre A, dont le fond BC ſoit percé en D. Soit fixé en D le tube DE de la longueur de deux coudées. Soit poſé ſur l'ouverture D le vaiſſeau quarré F, & que le vaiſſeau A ſoit fermé d'un couvercle GH auſſi de verre, qui ait un bec HI, & qui ſoit percé en G, par où paſſe le tube KL ouvert au-deſſus & au-deſſous, auſſi de deux coudées de longueur, ou au moins d'une coudée & un quart. Qu'il ſoit poſé ſur le vaiſſeau F non pas cependant de maniere qu'il touche le fond, & qu'il ſoit arrêté dans cette ſituation à l'ouverture faite dans le couvercle en G avec du maſtic, ou par le moyen de quelqu'autre mêlange fait au feu. Ce maſtic ſe fait avec des briques pilées, & réduites en une poudre impalpable, mêlées avec de la térébenthine, & de la poix réſine; de cette maniere il ſera très-propre à joindre, & à fermer les vaiſſeaux de verre, en ſorte que l'air extérieur ne puiſſe y entrer. Que l'on ferme donc avec ce mêlange, toutes *Pl. I. Fig. 2.*

(4) M. *Boyle* a fait cette expérience avec de l'eau, & il a trouvé qu'elle avoit été ſuſpenduë juſqu'à la hauteur de 33 pieds 6 pouces, dans le tube, après qu'il en eut tiré ſoigneuſement l'air, en appliquant à la partie ſupérieure une pompe pneumatique. *Vid. continuat. prim. Exper. Phyſico Mech. Exp. XV.*

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

les ouvertures, qui ſe trouvent entre le vaiſſeau & le couvercle, & ayant fermé l'orifice inférieur E avec une veſſie, que l'on verſe par l'orifice ſupérieur K, du mercure, juſqu'à ce que s'élevant au-deſſus du bord du vaiſſeau F, il retombe ſur le fond B C, & de-là deſcendant par l'ouverture D, il rempliſſe le tube E D, & enfin tout le vaiſſeau A, car l'air a ſa ſortie par le bec ouvert H I. Lorſque le mercure commence à ſortir, fermez exactement le bec HI en I, enſuite continuez à remplir tout le tube, juſqu'en K & même un peu au-deſſus de K, afin que lorſqu'on ferme l'orifice, il ne reſte point d'air. Ayant fermé l'orifice ſupérieur K, percez la veſſie qui ferme l'ouverture E au-deſſous de la ſurface du mercure M N, où le tube eſt plongé. Alors le tube ſupérieur K L ſe vuidera par E, auſſi-bien que le vaiſſeau A. Le vaiſſeau F demeurera plein, & la partie O P du tube D E qui ſera d'une coudée & un quart au-deſſus de la ſurface M N. Cela étant fait, donnez une libre entrée à l'air, en ôtant ou en perçant la veſſie I; auſſitôt le cylindre de mercure O P ſe précipitera dans le vaiſſeau inférieur, & l'autre cylindre de mercure Q R, qui étoit contenu dans le vaiſſeau F, s'élevera dans le tube L K, & ſera égal au premier cylindre O P, c'eſt-à-dire de la hauteur d'une coudée & un quart. Celui-ci reſtera ſuſpendu, juſqu'à ce qu'ayant ouvert l'orifice ſupérieur K, l'air extérieur venant à le preſſer, le force à deſcendre par le tube K L.

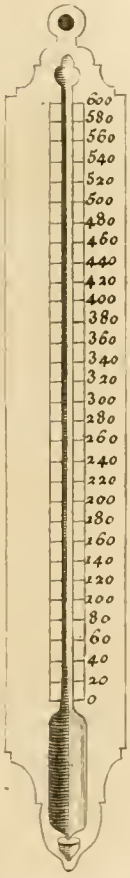
Si dans le même vaiſſeau A, l'on met une petite veſſie, qui lui ſoit attachée, & qui ait été tirée du corps d'un poiſſon; que l'on en faſſe ſortir tout l'air, en ſorte qu'il n'en reſte qu'une petite quantité entre les rides; que l'on ferme ſon orifice avec un fil, à cauſe de la deſcente du mercure; elle demeurera dans le vuide, & quelque peu d'air qu'elle contienne, auſſitôt elle s'enflera, & ne ſe déſenflera pas, qu'ayant ouvert l'orifice ſupérieur K, l'air extérieur ne vienne la preſſer. Nous avons obſervé encore plus évidemment cette dilatation de l'air dans le vuide, au moyen d'un autre vaiſſeau comme A D B, où nous avons renfermé une veſſie d'agneau, que nous avons bien preſſée, pour en faire ſortir tout l'air. Elle s'enfla enſuite de cette maniere. Rempliſſez le vaiſſeau de mercure par l'orifice D, fermez-le avec une veſſie, en tenant pendant ce tems l'orifice inférieur E fermé avec le doigt. Enſuite plongez-le dans le mercure du vaiſſeau F G, donnez une libre ſortie au mercure. Alors la veſſie C s'enflera dans le vuide du vaiſſeau A D B, & demeurera dans cet état, juſqu'à ce qu'ayant ouvert l'orifice D, l'air extérieur vienne la preſſer, & précipite en même-tems le cylindre de mercure dans le vaiſſeau inférieur F G. De même, ſi pendant qu'on ferme l'orifice D, on laiſſe au-deſſus du mercure une petite quantité d'écume faite avec du blanc d'œuf ou avec de l'eau de ſavon, à meſure que l'on fera le vuide dans le vaiſſeau A B, l'air renfermé dans ces petites bulles, les enflera de telle maniere qu'ayant rompu leurs petites enveloppes, il ſorte en liberté, & ſe ſépare entiérement de l'eau qui retombera ſur le mercure, étant délivrée de cette ſubtile expanſion de l'air qui la faiſoit élever en écume.

Pl. II. Fig. 1. & 2.

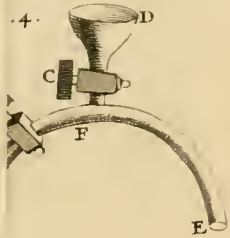
Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



4.



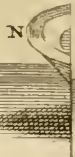


Fig. 2.

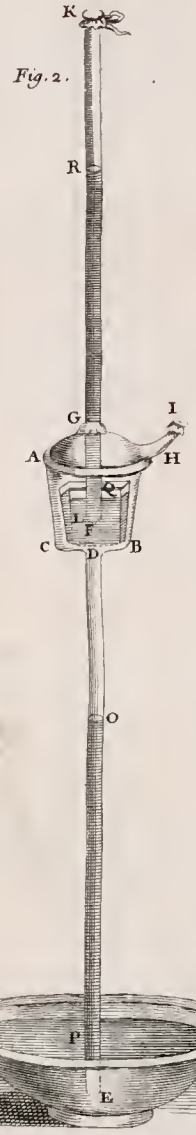


Fig. 1.

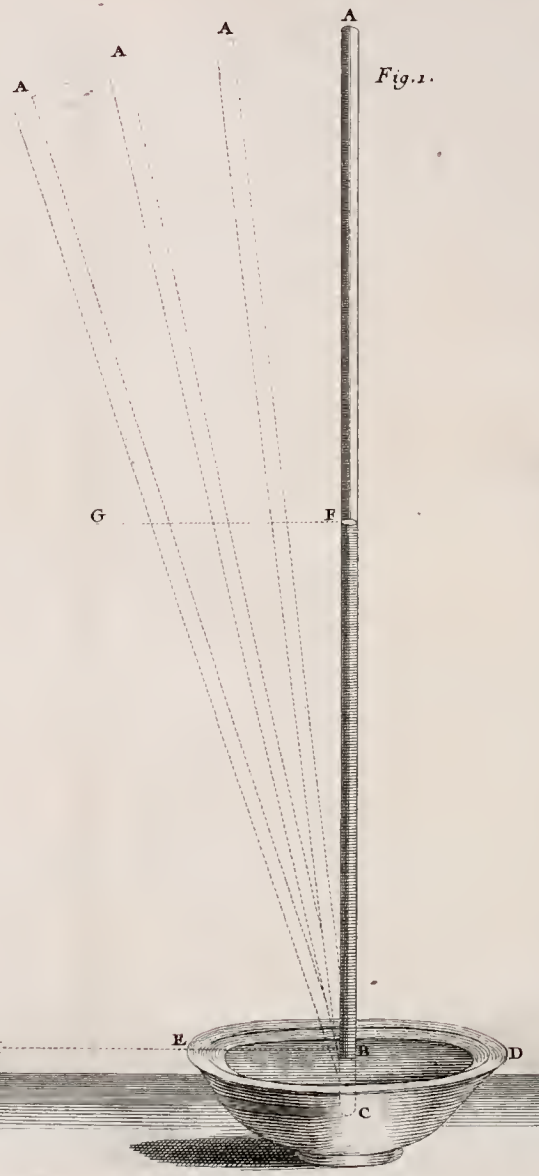


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

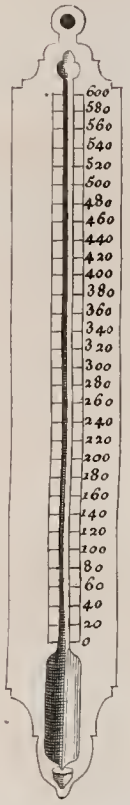
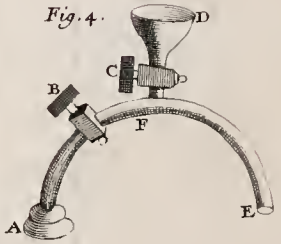


Fig. 4.



EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

EXPÉRIENCES

Rapportées par quelques-uns, contre la preſſion de l'air, avec la réponſe à leurs objections. Ann. 1667.

IL y eut deux expériences ſur leſquelles quelques-uns de nos Académiciens crurent, que l'on pouvoit fonder un argument aſſez ſolide contre la preſſion de l'air ſur les corps inférieurs, & lui ôter cet effet que d'autres lui attribuent, qui eſt la ſuſpenſion des fluides. La premiere expérience fut de couvrir le vaiſſeau A & le tube, d'une grande cloche de verre B C D poſée ſur une table, & bien cimentée tout autour. Ils croyoient donc que, s'il étoit vrai que le poids de toute l'atmoſphére pouſsât le mercure dans le tube, & fit équilibre avec lui, en empêchant par le moyen d'un verre interpoſé la grande preſſion de l'air ſur le mercure, le poids inſenſible de cette petite quantité d'air renfermé ſous la cloche, ſeroit incapable de ſoutenir le mercure, à la même hauteur qu'il l'étoit auparavant par le poids de toute l'atmoſphére. Néanmoins le mercure ne parut point deſcendre de la moindre choſe, au-deſſous de ſa hauteur ordinaire E G. *Pl. III. Fig. 1.*

La ſeconde expérience étoit ſemblable à la premiere, ou plutôt la même, mais beaucoup mieux imaginée.

Nous remplîmes de mercure le petit vaiſſeau A B (qui fut d'abord ſans le bec C D,) & y ayant plongé le tube E F, lorſqu'il étoit encore plein, & y ayant fait le vuide à la maniere accoutumée, on ne verſa du petit vaiſſeau A B qu'une très-petite quantité de mercure, afin qu'il reſtât très-peu d'air dans l'eſpace A H pour preſſer ſur la ſurface H G. Après cela on penſa, pour obvier au poids, & à la preſſion de l'air extérieur, à boucher l'eſpace vuide circulaire A, qui eſt entre l'orifice du vaiſſeau & le tube, avec quelque mêlange fait au feu. Néanmoins, quoique dans ce cas, le poids de l'air parût preſque réduit à rien, le cylindre de mercure I F ne parut point deſcendre ſenſiblement au-deſſous de ſa hauteur accoutumée. *Pl. III. Fig. 2.*

Ceux qui étoient pour la preſſion de l'air, diſoient que les effets des expériences ci-deſſus ne combattoient pas leur opinion, mais qu'au contraire ils la favoriſoient admirablement; parce que la cauſe immédiate, qui, ſelon eux, preſſe & ſoutient le mercure à la hauteur d'une coudée & un quart, ne conſiſte point dans le poids de l'atmoſphére, qui eſt empêché dans la premiere expérience par la cloche de verre, & dans la ſeconde par le maſtic, mais dans l'effet de cette compreſſion qui a été produit par ce poids dans l'air B C D de la *fig.* 1. & en A H de la *fig.* 2. C'eſt pourquoi il n'eſt point ſurprenant que, l'air demeurant dans ſon même état de compreſſion, (comme il doit néceſſairement y demeurer à cauſe de la réſiſtance du maſtic, ou du verre, qui lui tient lieu du poids de toute l'atmoſphére,) le mercure demeure à ſa hauteur accoutumée.

Et parce que quelques-uns croyoient encore, que la force élaſtique de l'air pouvoit être cauſe de cet effet, enſorte qu'il ne pouvoit arriver ſans cela, il y en eut qui entreprirent de démontrer le contraire par l'expérience ſuivante.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Ayant pris le même vaiſſeau AB, avec ſon tube EF, avant que de rien ôter du mercure, & de le fermer en A, & l'ayant plongé dans un grand vaiſſeau plein d'eau KLMN, le mercure parut évidemment deſcendre de A en GH, & au contraire monter dans le tube de I en O. Cette aſcenſion du mercure étoit environ la quatorzième partie de la hauteur de l'eau EF. Enſuite ayant fermé l'orifice A, afin que le ſeul poids de l'eau AGH preſsât le mercure, il ne perdit cependant rien de la hauteur qu'il avoit acquiſe par le poids de toute l'eau EF au-deſſus de ſa premiere ſurface I. Mais dans ce cas, l'eau renfermée en AGH, n'avoit point été pouſſée par ſa force élaſtique, (comme ils le diſoient,) puiſque cette force n'éxiſte pas dans l'eau, mais par le poids de toute la hauteur EF, dans le lieu abandonné par le mercure qui eſt monté de I en O; la même choſe, comme ils le diſent fort bien, arrive à l'air.

D'autres enfin voulurent voir ce qu'opéreroit une plus grande, ou une moindre dilatation de l'air renfermé dans l'eſpace AGH, & ils firent cette expérience.

Pl. III. Fig. 2. Ils ajoûterent au même vaiſſeau AB un bec CD de métal, dont l'intérieur étoit fait en vis, ils y appliquerent une ſeringue. Alors toutes les fois qu'en retirant le piſton, on diminuoit la quantité d'air AGH, celui qui reſtoit, devenoit plus rare, & nous avons toujours vu que la ſurface I de mercure deſcendoit. Et au contraire toutes les fois qu'en introduiſant du nouvel air, nous condenſions davantage celui qui étoit dans le vaiſſeau, le mercure montoit plus haut.

La même choſe eſt arrivée, en mettant le vaiſſeau proche du feu ou de la glace, car toutes les fois qu'ayant fermé l'orifice C, le feu étoit proche de l'air AGH, le mercure montoit, & ſi on appliquoit de la glace à l'extérieur du vaiſſeau, le mercure deſcendoit; comme ſi l'air par des opérations contraires à celles de la ſeringue, étoit condenſé par le feu, & dilaté par la glace. D'où il leur a paru vraiſemblable, que cette ſuſpenſion des fluides ne devoit point être attribuée au poids, mais à la compreſſion provenant du même poids ſur les parties inférieures de l'air.

EXPÉRIENCE

Pour connoître ſi l'air proche de la ſurface de la terre, eſt comprimé par le poids de l'air ſupérieur, ou ſi étant laiſſé libre & à lui-même dans le vuide, & ſans avoir reçu aucun changement par un nouveau degré de chaleur, il ſe dilate dans un plus grand eſpace, & de combien.

L'Ingénieuſe obſervation de *Roberval*, faite dans une petite veſſie d'air qui ſe dilate dans le vuide, a été cauſe que quelques Phyſiciens ont cru qu'il devoit y avoir un degré déterminé, juſqu'où l'air étant mis en liberté, pouvoit ſe dilater. De-là il leur a paru fort vrai-ſemblable, que ſi dans un vaiſſeau donné on pouvoit aſſigner un eſpace vuide qui ſuffît à l'entiere expanſion d'une maſſe d'air, toutes les autres maſſes d'air plus grandes que la premiere, qui demanderoient un plus grand eſpace pour ſe dilater, devroient de

de plus en plus abbaiſſer le cylindre de mercure au-deſſous de ſa hauteur ordinaire d'une coudée & un quart ; & au contraire toutes celles qui ſont plus petites que la premiere, devroient permettre (pour ainſi dire,) plus facilement, que le mercure montât à ſa hauteur accoutumée. L'expérience eſt de cette ſorte.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Soit le vaiſſeau de verre ABC, dont le tube BC long de deux coudées, ſoit ouvert en C. De plus, ſoit le long vaiſſeau BEF dans lequel, étant plein de mercure, on puiſſe plonger le tube BC, & cela de façon que non-ſeulement le tube puiſſe y entrer, mais même, s'il eſt néceſſaire, y entrer en tout ou en partie, comme dans un fourreau. Soit encore un autre vaiſſeau GHI, ſemblable au premier ABC, & qui lui ſoit égal autant que faire ſe pourra. Y ayant fait le vuide à la maniere accoutumée, obſervez la hauteur KL à laquelle le mercure fait équilibre avec l'air ce jour-là. Enſuite empliſſez de mercure le vaiſſeau ABC de la premiere figure par l'orifice C, juſqu'en M, & laiſſez le reſte de l'eſpace MC à l'air. Il eſt évident qu'en fermant avec le doigt l'orifice C, & en renverſant le tube, la petite quantité d'air laiſſée en MC, montera à travers le mercure, & ira occuper l'eſpace A. Plongez enſuite l'orifice C au-deſſous de la ſurface DF, & ayant ôté le doigt, on fera le vuide : le mercure ſe réduira à la hauteur PQ. Meſurez cette hauteur, & ſi elle ſe trouve égale à la hauteur KL du vaiſſeau GHI, où il n'y a point d'air qui puiſſe y apporter de changement, ce ſera une marque que la petite quantité d'air MC, n'aura fait aucune violence au cylindre de mercure PQ. Car l'eſpace laiſſé vuide depuis A juſqu'en P pour ſon entiere dilatation, doit être ſuperflu. Maintenant abbaiſſez le tube BC, au-deſſous du mercure DF non-ſeulement peu-à-peu, en ſorte que la ſurface P monte ſenſiblement comme en R, & que l'eſpace PBA laiſſé à l'air libre, ſoit auſſi diminué ſucceſſivement ; mais même abbaiſſez-le, juſqu'à ce que vous obſerviés que la hauteur RQ devienne moindre que KL. Alors marquez le point R, comme étant le terme fixe & immuable de toutes les hauteurs des cylindres de mercure égaux à KL ; parce que toutes celles qui ſuivent vers B, provenant de la plus grande immerſion du tube, diminuent ſucceſſivement. De-là il paroît très-probable que le vuide demeurant dans le vaiſſeau RBA, eſt tout occupé par l'air dilaté, car depuis le point R juſqu'à la partie ſupérieure, il paroît manifeſtement que le cylindre de mercure qui eſt ſous l'air, ſouffre violence. Ce qui eſt une marque évidente, (ſelon quelques-uns,) que la petite quantité d'air MC, pour être en liberté, n'a pas beſoin d'un moindre eſpace que ABR, & on aura de cette maniere la meſure de cet eſpace, & par conſéquent de la dilatation de l'air MC.

Pl. IV. Fig. 1.

Fig. 2.

Suppoſons que tout ce que nous avons dit, ſoit arrivé dans le vaiſſeau ABC, dans lequel l'air MC a acquis dans l'eſpace AR ſon entiere & naturelle dilatation : on demande la grandeur de l'eſpace MC occupé par l'air comprimé naturellement, comparé avec l'eſpace AR rempli de la même quantité d'air dilaté. On la trouvera par une opération très-ſimple, en peſant l'eau contenuë en MC, & celle qui peut être contenuë en AR. Que celle-là ſoit à celle-ci, par exemple comme 1 eſt à 174, on dira la même choſe de l'air, qu'il ſe dilate de façon qu'il occupe un eſpace 173 fois plus grand que celui qu'il occupoit dans ſon état de compreſſion naturelle.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Il faut remarquer que nous avons répété cette expérience plusieurs fois, & à divers tems ; mais que nous n'avons pas toujours trouvé la même proportion. Car lorsque dans le commencement nous faisions cette expérience dans un vaisseau d'une autre construction, quoique l'opération fût semblable à celle-ci, nous avons trouvé que la proportion étoit comme celle de 1 à 209. Après cela nous nous sommes servis de l'instrument décrit ci-dessus ; & nous avons observé que la proportion étoit comme 1 à 182. Et enfin une troisième fois, lorsqu'il paroissoit que l'expérience étoit la plus exacte, en mesurant comme nous avons dit ci-dessus, nous avons trouvé que la proportion étoit comme 1 à 174. Cette différence ne doit point surprendre ; car il faut considérer que cette expérience se faisant toujours dans un air différent, tantôt plus, tantôt moins comprimé, selon que la saison est plus chaude, ou plus froide, & aussi selon que les lieux, où l'on fait l'expérience, sont plus hauts, ou plus bas, il ne peut se faire que l'air soit toujours dilaté de la même maniere, & que les proportions de cette dilatation soient fixes.

Il faut remarquer aussi que la sphére G H a été jointe avec le simple tube H I, de maniere que l'air qui est dispersé par le mercure en petites molécules insensibles, & qui en montant vers l'espace vuide, forme de petites bulles, pendant que le mercure descend, a un assez grand espace pour se dilater dans le vuide, sans changer par sa pression la hauteur naturelle K L à laquelle le mercure par sa nature devroit être en équilibre avec l'air. (5)

ADDITION.

(5) On ne peut pas connoître exactement par cette méthode, de combien l'air laissé libre & à lui-même, peut se dilater ; car l'air que l'on laisse en M C *Fig. 1. Pl. IV.* lorsqu'il monte à travers le mercure jusques dans la sphére A B, ne parvient pas toujours tout en A B, mais il demeure embarrassé çà & là dans les interstices du mercure, comme le montrent les petites bulles qui paroissent toujours dans cette expérience aux parois du tube. Ainsi selon qu'une plus grande, ou une plus petite quantité d'air est arrêtée par le mercure, l'action de l'air entré dans la sphére A B sera plus grande, ou moindre sur la surface P du mercure ; & ainsi la proportion entre l'espace M C, & A B P sera différente. Outre cela, si dans la *Fig.* 2. le tube est rempli très-exactement de mercure, & que dans la *Fig. 1.* le tube A B M C ait reçu la moindre quantité d'air M C, jamais le mercure ne s'arrêtera à la hauteur P Q égale à K L ; mais toujours à une moindre, comme l'expérience le fait assez voir à ceux qui sçavent construire les Barométres avec exactitude. Plusieurs Philosophes ont tâché de découvrir par différentes voyes, jusqu'où l'air pouvoit se dilater. *Sengurdius*, par une expérience grossiere, a remarqué que l'air n'occupoit dans sa dilatation, qu'un volume 64 fois plus grand. Mais M. *Mariotte* a publié, dans son *Traité de l'air*, une expérience beaucoup plus exacte, par le moyen de laquelle il prouve qu'il l'avoit dilaté jusqu'à lui faire occuper un espace 4000 fois plus grand. Mais on peut voir très-facilement l'expansion surprenante de l'air, si on fait attention aux petites bulles qu'il fait paroître sur la surface de l'eau renfermée dans le récipient, d'où l'on tire l'air avec la machine de Boyle ; car elles paroissent d'abord au fond du vaisseau moindres qu'un grain de sable, elles grossissent en montant à travers de l'eau ; & lorsqu'elles sont prêtes à s'échapper de la surface de l'eau, dans le récipient vuide d'air, elles s'enflent tout à coup ; elles élévent l'eau comme un voile en forme d'hémisphére, dont à la vérité le diamétre varie beaucoup, mais qui cependant est souvent égal à un pouce & demi. Ayant donc rompu ce voile d'eau qui les arrêtoit, elles se dilatent au moins en une sphére d'un pouce & demi de diamétre. Supposons maintenant que le diamétre de la plus petite sphére qui commence d'abord à paroître au fond du vaisseau, soit égal à l'épaisseur d'un cheveu, ou à $\frac{1}{600}$ de pouce, le diamétre de cette sphére sera à celle qui se rompt sur la surface de l'eau, comme 1 à 900. mais la bulle d'air étoit beaucoup plus petite, avant qu'elle parût à la vûë. Si lorsqu'elle est dans son état naturel, arrêtée entre les particules de l'eau, nous supposons son dia-

mètre quatre fois plus petit, nous le supposerons sans doute encore beaucoup plus grand que le véritable ; le diamétre donc d'une particule d'air renfermée entre les interstices de l'eau, sera à son diamétre, lorsqu'elle se dilate dans le vuide, comme 1 à 3600. Mais les sphéres sont entr'elles comme les cubes de leurs diamétres ; la grandeur donc d'une particule d'air dans le premier état, sera à celle dans le second état, comme 1 à 46656000000. Quoiqu'une telle augmentation de volume puisse paroître surprenante, néanmoins elle peut encore être actuellement plus grande à l'infini ; car lorsqu'on voit sur la surface de l'eau une telle sphére d'air, elle est encore retenuë par la pesanteur, & par l'attraction des parties de l'eau, & ensuite par le reste de l'air, qui demeure toujours dans les récipiens que l'on vuide simplement par le moyen de la pompe de Boyle, sans employer d'autre moyen. Si donc tout cet air en eût été tiré, combien plus ne se raréfieroit pas une particule d'air qui est prête à sortir de la surface de l'eau ? On peut très-bien voir cette expérience, si on employe de l'eau tiéde, car le feu aide à l'expansion de l'air. Quiconque examinera avec soin cette expérience très-simple & très-connuë, ne pourra s'empêcher d'admirer la structure d'une particule d'air, qui demeure une masse entiere, soit qu'elle soit dix mille millions de fois plus grande, ou plus petite ; tandis qu'à peine connoissons-nous un autre corps qui acquiere un volume deux fois plus grand, en demeurant en son entier, excepté peut-être les vapeurs des fluides en ébullition.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

C'est pourquoi la puissance de Dieu paroît très-clairement dans une particule quelconque d'air, qu'il a créée si expansible, que non-seulement le Philosophe le plus pénétrant ne peut en comprendre la structure, mais que son esprit se confond en la recherchant, & en l'examinant : car qui est-ce qui comprendra qu'un grain de sable ordinaire peut se dilater en une sphére qui égale la grosseur de la tête ? Une particule d'air cependant ne se dilate point autrement. Que ceux donc qui assurent, que les corps ont été produits par un concours fortuit d'atômes brutes, apprennent qu'une particule d'air n'a point été ainsi créée, & qu'elle n'est point un amas d'atômes ; la vertu expansible indique quelqu'autre chose qui y est caché, elle manifeste une puissance & une sagesse infinies qui l'ont produite, qui laissent bien loin derriere elles l'entendement humain, puisqu'elles ont fait des choses qu'il nous est même impossible de comprendre. On pourra donc encore beaucoup moins assurer que le hazard aveugle & destitué de raison, air fait quelque chose de si artificieux.

Puis donc que l'air peut se dilater en un volume aussi grand que nous l'avons dit, il paroît par l'expérience des Philosophes de Florence, que si on admet une petite quantité quelconque d'air MC, dans la partie supérieure A B de la phiole, le mercure sera abbaissé par sa force élastique ; ensorte qu'il aura une hauteur PQ moindre que KL, dans la *Fig.* 2 ; car la colomne PQ est poussée en en-bas, en partie par sa gravité, en partie par la pression de l'air élastique qui se dilate en AB. Mais il est constant, par les expériences que nous devons à MM. *Mariotte*, *Boyle*, *Amontons*, & autres, que les forces élastiques de l'air sont en raison réciproque des espaces qu'il occupe ; c'est pourquoi, étant données la hauteur d'un Barométre ordinaire, la quantité d'air restant, & la capacité du tube où on fait l'expérience, on pourra facilement calculer jusqu'où le mercure s'abbaissera après l'expérience faite. Car soit appellée dans la *Fig.* 1. la quantité d'air MC qui est entrée dans le tube, b ; que la hauteur ordinaire du mercure KL, dans la *Fig.* 2, égale à RQ, soit nommée h ; la hauteur PQ soit égale à a. Mais que toute la capacité du tube ABQ soit c. La différence des colomnes sera $h-a$. Ayant fait l'expérience, l'air occupe l'espace $c-a$. L'élasticité de l'air est donc en $c-a$, à l'air naturel b, comme h à $h-a$. C'est pourquoi on aura la proportion $c-a$, $b :: h$, $h-a$. de-là $bh=ch-ac-ah+aa$, & ayant transposé ch, on a $bh-ch=aa-ah-ac$. & ajoûtant de part & d'autre $\frac{1}{4}cc+\frac{1}{2}ch+\frac{1}{4}hh$, & tirant aussi la racine de part & d'autre, on a $a-\frac{1}{2}c-\frac{1}{2}h=\sqrt{bh-ch+\frac{1}{4}cc+\frac{1}{2}ch+\frac{1}{4}hh}$. On aura donc $a=\frac{1}{2}c+\frac{1}{2}h+\sqrt{bh-ch+\frac{1}{4}cc+\frac{1}{2}ch+\frac{1}{4}hh}$. Mais on tire plus facilement la valeur de h ; car par la proportion ci-dessus on a $h=\frac{aa-ca}{b+a-c}$, & l'on tire la valeur de $b=c-a-\frac{ac+aa}{h}$, & enfin $c=-\frac{aa+ah+bh}{h-a}$.

Au reſte on peut voir à ce ſujet M. *Mariotte*, *Nature de l'air*, pag. 18. *Mouvement des Eaux*, pag. 165. M. *Bernouilli*, *de gravitate Ætheris*, pag. 115, & pluſieurs autres.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Ainſi nous avons vu comment l'air ſe dilate, ayant ôté, ou diminué le poids qui le comprimoit : mais il reſte à rechercher combien l'air ſe dilatera par le feu qui raréfie tous les corps, auſſi-bien les ſolides que les fluides, comme on le démontrera dans la ſuite : M. *Hauksbée*, (*Phyſico Mechanical Experiments*,) a obſervé que la dilatation de l'air, qui commence depuis le terme de la glace, juſqu'à la plus grande chaleur de l'été, telle qu'on l'obſerve en Angleterre, eſt comme 6 à 7. J'ai répété cette expérience dans l'Amphithéatre d'Utrecht le 21 Février, année 1730, meſurant dans un tube de verre un volume d'air expoſé au froid, lorſqu'il commence à geler, & à la chaleur de l'eau, le Thermométre de *Fahrenheyt* étant aux degrés 32 & 80. la proportion entre les volumes étoit auſſi dans ces cas, comme 6 à 7. A la vérité la chaleur de l'été eſt grande à Utrecht, lorſque le mercure eſt élevé dans le Thermométre au 80me. degré ; cependant il monte ſouvent plus haut, & même juſqu'à 90 degrés ; c'eſt pourquoi la dilatation de l'air, depuis le froid de l'hyver, juſqu'à notre chaleur de l'été en ce pays, eſt quelquefois un peu plus grande. Mais le terme de la chaleur de l'été n'eſt ni fixe, ni certain. Enſuite j'ai échauffé davantage l'air ſous l'eau, juſqu'à ce qu'elle vînt à boüillir ; alors la proportion entre ſon volume, depuis l'état de la glace, juſqu'à cette chaleur, fut comme 2 à 3 exactement, comme le célébre M. *Déſaguilliers* l'a auſſi obſervé, (*Phil. Tranſ.* N°. 407.) Mais M. *Nuguet* dans le *Journal de Trévoux*, année 1705, rapporte que l'air depuis ſon état naturel juſqu'à la chaleur de l'eau boüillante, s'eſt dilaté en raiſon de 1 à 2. Mais qu'ayant humecté en dedans la phiole où on faiſoit l'expérience, la dilatation de l'air dans l'eau boüillante, étoit devenuë 16 fois plus grande. M. de la Hire dans *l'Hiſtoire de l'Academie Royale*, année 1708. remarqua que lorſqu'il ſouffloit un vent d'Occident, humide, le Barométre étant à 28 pouces, l'air s'étoit raréfié dans l'eau boüillante en un volume 4 fois plus grand qu'auparavant : mais que le vaiſſeau étant humide en dedans, l'air s'étoit dilaté 35 $\frac{1}{2}$ fois plus par la même chaleur.

Puis donc que l'air ſe raréfie beaucoup plus dans l'humidité, que lorſqu'il eſt à ſec, il y aura toujours une grande différence dans ces expériences ; mais elle ſera plus grande dans une chaleur plus violente, par laquelle l'eau eſt réduite en vapeurs très-élaſtiques. L'air de l'atmoſphére eſt toujours imprégné d'eau, en plus ou moins grande quantité : Si donc on fait l'expérience dans de l'air fort humide, il ſe raréfiera beaucoup par le feu ; ſi au contraire il contient peu d'humidité, il ſe dilatera peu par le même feu. De-là M. *Déſaguilliers* a trouvé que l'air agité par la chaleur qui fait rougir le fer, ne ſe dilate que dans un volume trois fois plus grand. M. *Hales* (*Végétable Statiks*, *chap. VI.*) rapporte que l'air renfermé dans une rétorte échauffée juſqu'à devenir rouge, s'étoit raréfié en un volume deux fois plus grand : mais que la rétorte s'échauffant juſqu'à ſe liquéfier, & à devenir blanche, l'air avoit occupé un eſpace trois fois plus grand. M. *Hook* rapporte dans ſes ouvrages publiés par M. *Derham*, qu'ayant pris des phioles de verre dont le cou étoit étroit, & en ayant fermé hermétiquement les orifices, après les avoir échauffées juſqu'à les rendre rouges, il les ouvrit enſuite ſous l'eau, dans laquelle il les plongea, & ce fluide les remplit juſqu'aux $\frac{2}{3}$ ou aux $\frac{3}{4}$, ou un peu plus, ſelon qu'elles avoient été fermées plus chaudes, & ainſi les volumes de l'air furent comme 1 à 3, ou 1 à 4, depuis le froid, juſqu'à la chaleur du verre rougi.

J'ai répété ces expériences dans un tube de verre neuf & ſec, le 16 Avril 1731, le ciel étant ſerein & ſec, par un vent d'Orient, & l'air étant échauffé juſqu'à la liquéfaction du verre, fut dilaté en un volume trois fois plus grand que celui qu'il occupoit, lorſqu'il étoit réduit au terme du froid de la glace : mais j'avois fait la même expérience l'année 1730, le 21 Février par un vent de Midi, le Ciel étant humide & fort nébuleux, & ſelon la même méthode. Alors l'air échauffé de la même maniere, fut dilaté en un volume 12 fois plus grand qu'auparavant. J'ai fait encore les mêmes expériences dans un autre tems, mais je n'ai point marqué le jour dans mes mémoires, & la dilatation de l'air dans le métal échauffé juſqu'à rougeur, fut 7 fois plus grande.

EXPÉRIENCE

Proposée pour faire voir que, dès que la pression de l'air cesse, le mercure n'est plus soûtenu. Ann. 1667.

SOit le tube de verre A B plus petit qu'une coudée & un quart. Fermez son orifice inférieur B avec une vessie. Lorsqu'il est plein de mercure, mettez une petite lance A C, qui appuye légérement sur la vessie, qui est au fond, & qui parvienne par son extrémité supérieure jusqu'à l'orifice A qui soit aussi fermé d'une vessie. *Pl. IV. Fig. 3.*

Soit pareillement un autre tube D E plus grand qu'une coudée & un quart, fait de maniere que son orifice E puisse être facilement fermé avec le doigt, & que par son autre orifice D, il puisse recevoir le petit tube A B. Que celui-ci déjà plein de mercure, soit inséré dans l'autre, en observant que pendant qu'on l'introduit dans la cavité du tube, son orifice B demeure au-dessous de la hauteur d'une coudée & un quart prise depuis la surface du mercure dans le vaisseau F G vers D. Soit fixé en D le petit tube avec du mastic, ou du ciment chaud, afin de bien fermer tout passage à l'air extérieur. Ensuite remplissez par l'orifice E tout le tube E D de mercure, & ayant fermé avec le doigt l'orifice E, plongez le tube dans le mercure F G, faites le vuide dans la partie D H, enforte cependant que l'orifice B du tube B A demeure toujours dans le mercure H I. Ensuite fermez avec le doigt l'orifice E, de maniere cependant qu'il ne soit point hors de la surface F G. De-là ayant ôté la communication avec le mercure F G, le tube D E devient le vaisseau d'immersion à l'égard du tube A B. Alors ayant abbaissé la petite lance A, percez la vessie du fond B, qui, aussitôt qu'elle sera ouverte, on observera que le tube A B plus petit qu'une coudée & un quart sera entiérement privé de son mercure, qu'il retiendroit au contraire, si l'espace vuide D H étoit plein d'air, comme il paroîtra manifestement par l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE

Proposée aussi pour connoître, si la pression de l'air étant ôtée, les fluides qui étoient soûtenus retombent, & si en admettant l'air de nouveau, ils sont ensuite élevés.

SOit le tube de verre A B, de la longueur d'environ deux coudées, & vers la partie supérieure A fermée hermétiquement, soit le bec A C d'une telle petitesse, qu'il puisse facilement être ouvert avec le doigt, & ensuite fermé avec la même facilité à la flamme d'une bougie. Rempliſſez le tube de mercure par l'orifice B, qui (comme tous les autres orifices des tubes, & des vaisseaux semblables qui servent à faire le vuide,) doit être fait de maniere que les bords soient bien unis, afin qu'il puisse être fermé sûrement avec le doigt. De plus, soit le tube D E de la même longueur que *Pl. IV. Fig. 4.*

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

le tube AB, pareillement fermé en D, & ouvert en E. L'ouverture ne doit point être circulaire, mais avoir quelque longueur. Que ce tube plein de mercure soit inséré, comme une épée dans son fourreau dans le tube AB, qui doit être de telle largeur qu'il puisse y être mû librement. Ensuite fermez avec le doigt l'orifice B, & ayant renversé les deux tubes, & les ayant plongés dans le mercure du vaisseau FG à la maniere accoutumée, faites le vuide, qui arrivera de même maniere dans les deux tubes; car le mercure tant dans l'un que dans l'autre, s'arrêtera en H. Alors fermez avec le doigt l'orifice B du tube extérieur, au-dessous de la surface FG, afin que le mercure BH n'ait aucune communication avec celui du vaisseau FG, & que le tube AB ainsi fermé serve comme de vaisseau d'immersion au tube intérieur DE, (comme dans l'expérience précédente,) dont l'orifice E, à raison de son ouverture oblique, demeure toujours ouvert. Cela étant fait, rompez l'extrémité du bec AC; alors l'air passant à travers & tombant sur le mercure H, qui environne le tube intérieur DE, & le pressant, fera que tout le tube ED sera aussitôt rempli; pourvu que dans le tube AB, il y ait une assez grande quantité de mercure pour le remplir, & que le vuide DH, comme nous avons dit, ne soit pas plus grand qu'une coudée & un quart. Cette expérience est très-facile à faire, & peut se répéter plusieurs fois dans un très-petit espace de tems.

EXPÉRIENCE

Proposée pour la même fin, pour connoître si l'air est la cause de la suspension des fluides.

Pl. V. Fig. 1.

SOit la petite bouteille de verre ABC, dont l'orifice C soit si petit, que de quelque liqueur qu'elle soit remplie, quand même elle seroit ouverte, & que l'orifice C seroit tourné en en-bas, cependant rien ne s'écouleroit. Rempliſſez-la de mercure avec un petit entonnoir de verre : ensuite fermez avec de la cire d'espagne, ou avec du mastic, l'orifice C, & mettez-là dans le vaisseau DE, de maniere que son orifice le touche. Joignez exactement le couvercle F sur le vaisseau avec du mastic, à la maniere accoutumée. Rempliſſez enfin par l'orifice G tout le vaisseau DE de mercure, & faites le vuide. Cela étant fait, allumez une petite bougie, & approchez-la à l'extérieur du vaisseau, près de l'orifice C, & tenez-l'y, jusqu'à ce que, la cire étant fonduë, l'orifice soit ouvert; & alors le mercure commencera à sortir de la petite boureille, & elle se vuidera. Mais si on fait entrer de l'air dans le vaisseau DE, aussitôt le mercure cessera de couler.

Fig. 2.

Si, au lieu de mercure, on remplit la petite bouteille d'huile, de vin, ou de quelqu'autre liqueur, il en arrivera la même chose.

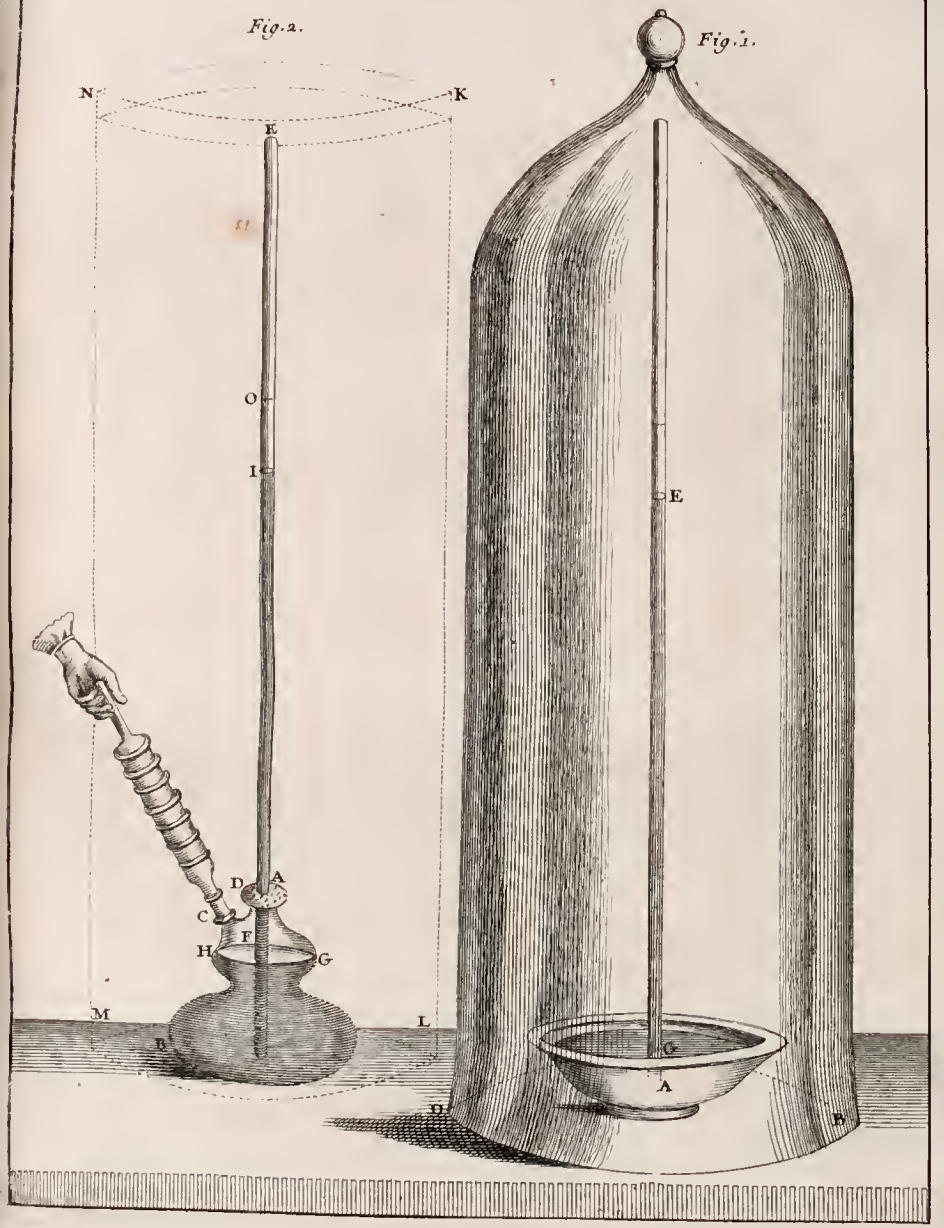
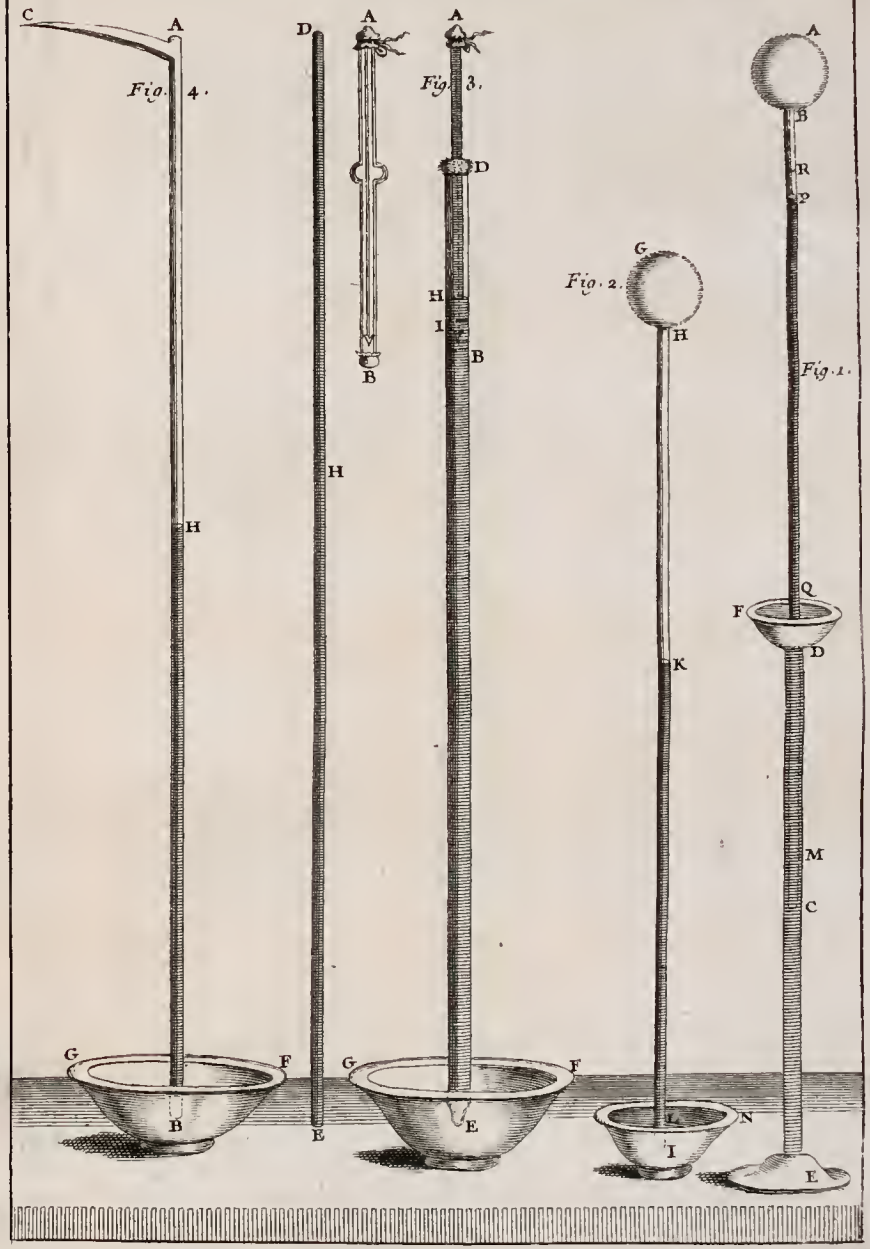


Fig. 2.
Fig. 1.
N
K
E
O
I
D
A
C
F
H
G
M
L
B
E
G
A
D
B


C
A
Fig. 4.
H
G
F
B
D
H
E
A
B
A
Fig. 3.
D
H
I
B
G
F
E
G
Fig. 2.
H
K
L
N
I
A
B
R
P
Fig. 1.
Q
F
D
M
C
E

EXPÉRIENCE

Pour démontrer que dans les vaiſſeaux pleins de mercure, plus hauts qu'une coudée & un quart, dont l'orifice ſoit très-petit, renverſés & mis en plein air, tout l'eſpace qui eſt au-deſſus de la hauteur d'une coudée & un quart, demeure vuide. Ann. 1667.

SOit le vaiſſeau de verre AB d'une groſſeur & d'une grandeur quelconque, pourvu qu'elle ne ſoit pas moindre qu'une coudée & un quart, fermé en A, & qui ait un très-petit trou en B. Rempliſſez-le de mercure, & ayant renverſé le tube, de maniere que ſon orifice ſoit tourné en en-bas, tenez-le perpendiculairement ſuſpendu en l'air. Auſſitôt le mercure ſortira, non point goutte à goutte, mais fera un petit ruiſſeau, juſqu'à ce qu'étant parvenu en C, qui eſt ſa hauteur ordinaire d'une coudée & un quart, il ceſſera de couler. *Pl. V. Fig. 3.*

EXPÉRIENCE

Propoſée, pour démontrer plus clairement, que la preſſion de l'air ceſſant, les fluides ne ſont plus ſoûtenus dans le tube, à quelque hauteur que ce ſoit, mais que dès que la preſſion de l'air revient, ils ſont élevés de nouveau.

SOit le vaiſſeau de verre AB de la hauteur d'environ les deux tiers d'une coudée, qui ait un bec très-ſubtil BC, ouvert en C. Rempliſſez de mercure par l'orifice AD tout le goble GFB, de maniere que, lorſque le mercure monte dans le bec à la même hauteur que celui qui eſt dans le globle, l'air qui y eſt contenu, en ſoit chaſſé; & lorſque le mercure eſt parvenu en C, fermez le bec à la flamme d'une bougie. Soit, outre cela, le petit tube EF fermé en E & ouvert obliquement en F, un peu plus petit que la hauteur intérieure du vaiſſeau AB. Ce tube à cauſe de la petiteſſe de ſa cavité, & parce qu'il eſt moindre qu'une coudée & un quart, pourra être introduit plein de mercure dans l'air du vaiſſeau AB, juſqu'à ce que ſon orifice ſoit plongé dans le mercure GH, & que le mercure ne ſorte point. Alors rempliſſez le vaiſſeau AB d'eau boüillante, juſqu'à ce qu'elle commence à ſe répandre, & fermez l'orifice AD avec un couvercle de verre un peu plus large, qui ait au milieu une petite ouverture. Couvrez-le tout d'une veſſie que vous lierés très-étroitement. L'eau ſe refroidira peu-à-peu, & en ſe refroidiſſant, elle ſe condenſera, de maniere que par cette condenſation une partie demeurera vuide, telle qu'eſt AI, & en même-tems le tube EF ſe vuidera juſqu'à un certain point, comme en K, où lorſque le mercure ſera parvenu, il s'arrêtera, ſans deſcendre davantage. Alors percez la veſſie à l'endroit qui répond au petit trou qui eſt dans le couvercle de verre, c'eſt-à-dire, où elle paroîtra le plus pouſſée en dedans. Et auſſitôt que l'air entrera dans ce vaiſſeau, le mercure remontera avec une grau- *Fig. 4.*

de vîteſſe, & remplira tout le tube E F, qui, quand même il ſeroit encore plus haut, ſe rempliroit également, pourvu que ſa hauteur n'excédât point une coudée & un quart.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Il faut remarquer que la hauteur KL, (comme nous le dirons ci-après,) doit être environ la quatorzième partie de la hauteur de l'eau L M. Si cependant elle excédoit cette hauteur, comme il arrive très-ſouvent, cela pourroit venir de deux cauſes. La premiere eſt, que l'eau dont le vaiſſeau eſt rempli, n'a point été aſſez échauffée pour que le vuide qu'elle fait par ſa condenſation, ſoit capable de recevoir tout le mercure qui devroit ſortir du tube E F, de ſorte que dès qu'il ſort un peu de mercure, l'eau eſt repouſſée dans la partie ſupérieure du vaiſſeau qui ſe remplit, avant que tout le mercure qui devoit ſortir du tube ne ſoit deſcendu. La ſeconde eſt que quand même cet eſpace vuide ſuffiroit pour recevoir tout le mercure du tube, il ne ſuffiroit cependant pas pour recevoir l'air qui ſort des pores du mercure dans le globe, ou de ceux de l'eau dans le vaiſſeau. Car cet air demandant un plus grand eſpace pour ſe dilater, que n'eſt l'eſpace AI, peut quelquefois faire violence à l'eau, & par conſéquent pouſſer le mercure dans le tube, & le ſoûtenir à une plus grande hauteur qu'il ne ſeroit ſoûtenu par le ſeul poids, & la preſſion de l'eau.

EXPÉRIENCE

Pour connoître ce que la preſſion d'un autre fluide ajoûtée à la preſſion de l'air, opére ſur le cylindre de mercure.

Pl. VI. Fig. 1.

SOit ſuppoſé le vuide déjà fait dans le tube ABC, dans lequel le mercure eſt ſoûtenu en D, à ſa hauteur accoutumée, qui eſt d'une coudée & un quart. Enſuite ſur la ſurface de mercure ED, verſez une telle quantité d'eau, qu'elle parvienne juſqu'en A. Alors la ſurface D montera en F, & DF ſera environ la quatorzième partie de la hauteur de l'eau AB. Ce qui arrive parce que le poids du cylindre de mercure DF eſt égal au poids de l'autre cylindre d'eau, dont la baſe eſt égale, & la hauteur eſt AB. Mais, ſi au lieu d'eau, on remplit l'eſpace AB avec de l'huile, le mercure montera ſeulement en G; ſi c'eſt avec de l'eſprit-de-vin, il montera en H. De-là vient que de la proportion de la hauteur du fluide, qui environne le tube, à l'augmentation de la hauteur produite par le même fluide dans le cylindre de mercure, nous pouvons avoir le rapport de la gravité ſpécifique du même mercure avec celle de tout autre fluide.

De-là on pourra encore tirer très-facilement les proportions de la gravité ſpécifique des mêmes fluides entr'eux.

Fig. 2.

On peut faire la même expérience ſans faire le vuide, ſeulement par le moyen du vaiſſeau cylindrique A B; car y ayant mis une petite quantité de mercure, & y ayant plongé un petit tube comme CD, ouvert par les deux bouts, & enſuite verſant divers fluides ſur la ſurface E F, tous à la même hauteur, nous aurons par les différentes élévations du mercure dans le tube, qui ſeront produites par le poids des différens fluides, non-ſeulement les proportions

Fig. 2.

Fig. 1.

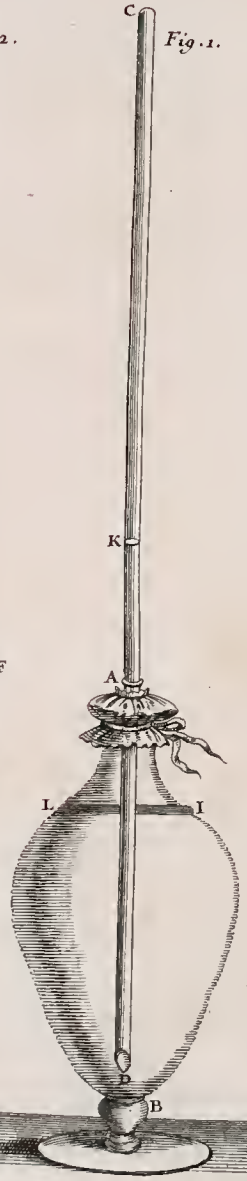


Fig. 3.

Fig. 2.

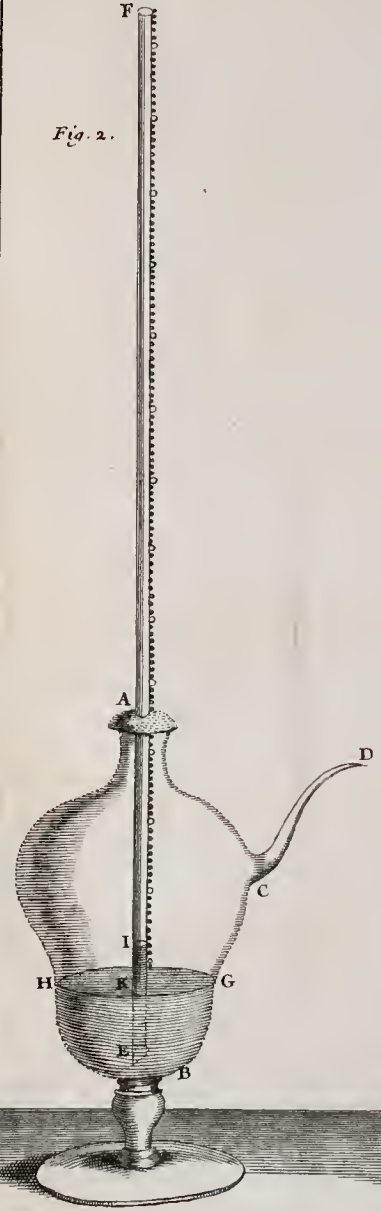
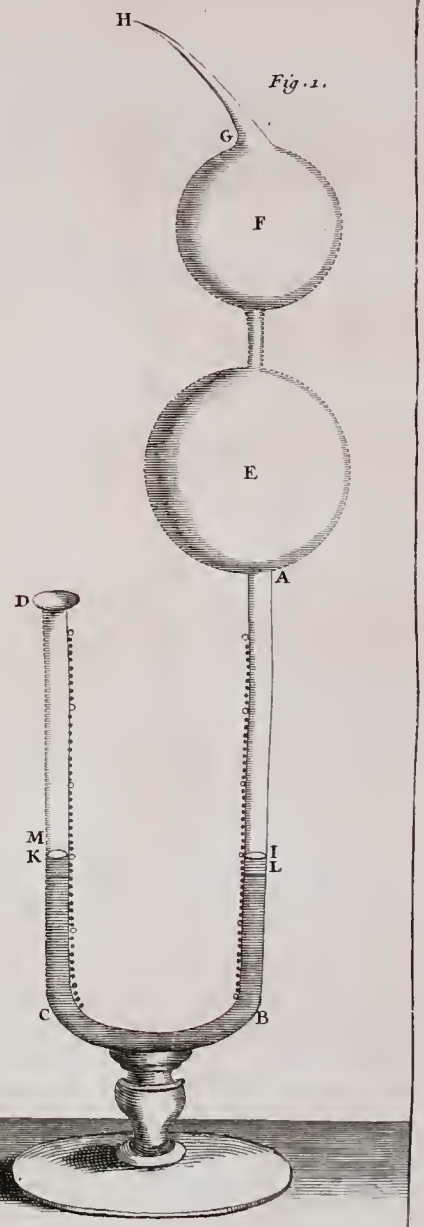


Fig. 1.



proportions de leur gravité ſpécifique avec le mercure ; mais encore celle que les mêmes fluides gardent entr'eux. Il faut remarquer que dans cette expérience, & les autres ſemblables, où les ſurfaces de mercure tant intérieures, qu'extérieures, changent leur hauteur, par la preſſion de quelque fluide, ou pour quelqu'autre cauſe que ce ſoit, les lettres, qui dans la figure démontrent ces expériences, doivent être tranſportées où la néceſſité le demande, parce qu'elles doivent ſuivre les ſurfaces, & être miſes où elles ſe trouvent, ſelon la diverſité des opérations.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Par laquelle on démontre que, dès que la preſſion de l'air ceſſe, on peut faire le vuide à quelque hauteur que ce ſoit dans le tube, non-ſeulement avec le mercure, mais auſſi par le moyen de l'eau, quoiqu'à une hauteur moindre que celle où elle a coutume d'être ſoûtenuë.

SOit le vaiſſeau de verre AB, qui puiſſe contenir environ ſix livres d'eau, dont l'orifice A puiſſe recevoir le tube CD haut d'une coudée, fermé en C, & ouvert obliquement en D. Que le même tube autour de E, où il commence à ſortir du vaiſſeau AB, ait deux petits cercles peu diſtans l'un de l'autre, en ſorte qu'une veſſie FEG percée en E, puiſſe être liée très-étroitement entre ces deux cercles. Rempliſſez tout le vaiſſeau AB d'eau très-chaude, & le tube CD d'eau froide. Faites paſſer ſur le tube du côté de D une petite lame de verre, avec laquelle on puiſſe fermer l'orifice du vaiſſeau A. Plongez-y le tube, enſuite renverſez la veſſie, pliſſez-la, & liez-la très étroitement autour du cou du même vaiſſeau, après avoir chaſſé l'air de tous ſes plis. Lorſque l'eau ſe refroidit, une partie du cou AI devient vuide, & de la même maniere que dans l'expérience précédente, une partie du tube ſe vuide, comme CK ; lorſque l'eau y eſt parvenuë, elle s'arrête, & ne ſe meut plus, à moins qu'il n'arrive à l'extérieur un nouveau degré de chaleur ou de froid, qui y apporte du changement. Ayant enſuite percé la veſſie, afin que l'air puiſſe de nouveau preſſer ſur la ſurface de l'eau IL, le tube ſe remplira comme auparavant.

Pl. III. Fig. 1.

Fig. 2.

Quelques-uns ont cru que l'eau ne deſcendoit point dans le tube à la même hauteur que l'eau qui eſt dans le vaiſſeau, au commencement lorſqu'on fait le vuide, (nous ſouppoſons que l'eſpace vuide AI puiſſe la recevoir,) pour la même cauſe que nous avons rapportée dans l'expérience précédente ; car l'air qui ſort de l'eau, ſe retire dans l'eſpace vuide, peut-être trop étroit pour qu'il puiſſe entiérement s'y dilater ; c'eſt pourquoi ils s'imaginerent qu'en faiſant cette expérience avec du vin, de l'huile, de l'eſprit-de-vin, & d'autres liqueurs, on pourroit connoître par l'eſpace vuide plus grand ou plus petit qui demeureroit dans le tube, quel ſeroit le fluide, qui contiendroit la plus grande quantité d'air diſperſée parmi ſes parties.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

EXPÉRIENCE

Ann. 1667. *Faite d'abord en France, enſuite approuvée dans notre Académie, de laquelle on peut tirer le plus fort argument pour la preſſion de l'air.*

PEcquet dit dans ſon Livre *de ſes nouvelles expériences Anatomiques*, qu'on a obſervé que la hauteur du mercure dans le Baromètre différoit, ſelon la différence des lieux où l'on faiſoit l'expérience. C'eſt-à-dire, qu'elle étoit moindre dans les lieux plus élevés, & plus grande dans les lieux les plus bas & les plus profonds, pourvu qu'une telle hauteur fût conſidérable, telle qu'eſt celle des plus hautes montagnes d'Auvergne, au ſommet deſquelles le mercure ſe ſoûtient au-deſſous de ſa hauteur accoutumée. On dit que cela venoit de ce que l'air qui eſt plus élevé ſur le ſommet des hautes montagnes, eſt comprimé par un moindre poids, & par conſéquent preſſe moins & n'a pas une force ſuffiſante pour ſoûtenir le mercure à la même hauteur, à laquelle l'air des vallées, & des lieux les plus bas peut l'élever. Notre but n'eſt point de rechercher, ſi la cauſe que l'on vient d'aſſigner, eſt vraie. Nous rapporterons plutôt l'obſervation qui a été faite touchant le même effet ſur une des plus hautes tours de Florence, dont la hauteur eſt de cent-quarante-deux coudées, & ſur diverſes collines qui environnent cette Ville. Il parut donc manifeſtement que la hauteur du mercure étoit différente à différentes hauteurs de la tour & des collines. Car en montant, le mercure deſcendoit, & lorſque nous deſcendions, il montoit. Mais lorſque nous fumes parvenus au lieu le plus bas, il revint à ſa hauteur accoutumée. Pour que cet effet ſoit aſſez ſenſible, il n'eſt pas beſoin d'une plus grande hauteur que de cinquante coudées.

Cette obſervation fut cauſe que quelques-uns regarderent le mercure, comme une meſure très-exacte de la preſſion de l'air, croyant que les différentes hauteurs du cylindre de mercure AB pouvoient démontrer inconteſtablement la différente preſſion que l'air, ſelon les différentes hauteurs de ſa région, exerce ſur la ſurface de mercure CD. Cependant pluſieurs effets irréguliers qui parurent après différentes obſervations, rendirent cette opinion douteuſe. Car ayant laiſſé cet inſtrument fixe & immobile dans un même lieu, les variations qui venoient de la ſeule température du chaud & du froid étoient très-petites, & rarement plus grandes que deux ou trois degrés; au contraire celles qui venoient d'autres cauſes à nous inconnuës, & inviſibles, étoient conſidérables, & paſſoient quelquefois douze degrés. Cependant, pour connoître les mêmes choſes par un moyen plus sûr, nous avons eu recours à d'autres inſtrumens, qui, quoique pour ce qui regarde la fidélité de leur opération, ils puiſſent être beaucoup altérés par les accidens extérieurs du chaud & du froid, ne ſont pas cependant ſi imparfaits, qu'un exact & induſtrieux obſervateur ne puiſſe très-facilement obvier à ces inconvéniens. (6)

Pl. VII. Fig. 3.

ADDITION.

(6) Il eſt prouvé par les expériences de pluſieurs Philoſophes, que le mercure dans un

tube élevé au-dessus de la surface de la terre, se tient suspendu à une moindre hauteur, que sur la surface même, dans le même tems, & le même lieu : & au contraire que le mercure s'éléve plus haut dans le tube lorsqu'il est dans des cavernes profondes ; d'où il suit que le mercure dans les cavernes, est pressé par une plus grande quantité, & un plus grand poids de l'air, & que dans les lieux élevés il est pressé par une plus petite quantité, & un moindre poids de l'air. Cela étant connu, on recherche de plus, de combien le mercure descend dans un tube élevé de quelques pieds, & quelle est la différence de cet abbaissement, le tube étant porté à de plus grandes hauteurs ? Il ne sera pas inutile de rapporter ici plusieurs observations, à ce sujet.

M. PÉRIER, monta sur la plus haute montagne d'Auvergne appellée *Puy de Dome*, qui, selon M. Maraldi dans *l'Histoire de l'Académie Royale*, année 1705, est de 810 toises au-dessus de la surface de la mer, le mercure se trouve suspendu au sommet à la hauteur de 23 pouces & deux lignes, tandis qu'au pied de la montagne il étoit à 26 pouces 3 $\frac{1}{2}$ lignes. Voyez M. Pascal, *Traité de l'équilibre des liqueurs*, page 180. où il y a plusieurs observations faites sur la Tour de *Notre-Dame*, de la Ville de Clermont.

M. TOINARD dans le Duché d'Orléans, étant monté à la hauteur de 300 pieds, trouva que le mercure étoit descendu dans le tube de $\frac{1}{12}$ de pouce.

M. ROHAULT à la hauteur de 216 pieds, a vu que le mercure étoit descendu de $\frac{1}{12}$ de pouce.

Des expériences faites par différentes personnes sur la Tour de Saint Jacques à Paris, ont fait voir qu'à la hauteur de 148 pieds, le mercure baissoit de $\frac{1}{12}$ de pouce.

M. MARIOTTE a observé le premier la hauteur du mercure, lorsqu'il étoit au fond des caves de l'Observatoire de Paris ; ensuite il monta 84 pieds, & le mercure descendit un peu plus que de 1 $\frac{1}{3}$ ligne ; ensuite il monta encore 84 pieds, & le mercure descendit encore un peu plus que de 1 $\frac{1}{3}$ ligne : enfin il monta encore 84 pieds, & le mercure devint encore plus abbaissé de 1 $\frac{1}{3}$ ligne.

M. CASSINI a vu en Provence, vers le rivage de la mer, le mercure à 28 pouces de hauteur, mais ensuite il monta sur une montagne, qu'il avoit trouvée en la mesurant de la hauteur de 1070 pieds, au sommet de laquelle il vit que le mercure étoit descendu de 16 $\frac{1}{3}$ lignes. Il fit une autre observation en Auvergne près de la Ville de Clermont, au pied de laquelle le mercure étoit suspendu à 26 pouces, & 3 $\frac{1}{2}$ lignes. A la hauteur de 27 toises, le mercure s'arrêta à 26 $\frac{1}{12}$ pouces. A 150 toises, le mercure ne fut élevé que de 25 pouces, à 500 toises il paroissoit à 23 $\frac{2}{12}$ pouces, laquelle observation est semblable à celle de M. Périer.

M. DE LA HIRE, sur une montagne de Provence appellée *Clairet*, a observé la hauteur du mercure à 26 pouces 4 $\frac{1}{2}$ lignes ; ensuite sur le rivage de la mer, le mercure s'arrêta à 28 pouces 2 lignes ; la hauteur de la montagne est de 277 toises, ou peut-être de 257. *Hist. de l'Acad. Royale*, année 1712.

M. CASSINI à *Collioure* a marqué la hauteur du Baromètre de 28 pouces, qui au pied de la Tour de *Massa*, étoit de 25 $\frac{1}{12}$ pouces ; cette hauteur est de 397 toises.

Il a observé aussi auprès de la Ville de *Marseille*, en montant sur la montagne appellée *Notre-Dame de la Garde*, que le mercure étoit à la hauteur de 28 pouces ; mais lorsqu'il fut parvenu à un certain endroit, le mercure s'arrêta à 27 pouces & 8 lignes : au sommet de la montagne le mercure étoit descendu de 16 lignes ; or cette hauteur étoit de 178 toises & 2 pieds.

Le même, en nivelant la terre auprès de *Meudon*, trouva que dans un tube élevé de 85 toises 2 pieds, le mercure étoit descendu de 6 $\frac{1}{4}$ lignes.

M. PICART a observé sur la montagne de *Saint Michel*, que depuis le sol jusqu'à l'aiguille de l'horloge de l'Eglise, c'est-à-dire, à la hauteur de 64 toises, le mercure étoit descendu de 4 $\frac{1}{2}$ lignes.

VALLERIUS a fait des observations très-exactes en Suéde, tant en descendant dans les mines de cuivre, qu'en montant sur les montagnes, se servant du pied de Suéde pour sa mesure, qui, selon M. Picart, (*Ancien Rec. de l'Acad. Royale*, tom. 6. pag. 532.) est au pied de Paris, comme 658 $\frac{1}{4}$ à 720. Outre cela, le pied de Suéde se divise en 10

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

pouces, & chaque pouce en 10 lignes. Au bord de la mine, il a trouvé que le mercure s'étoit arrêté à la hauteur de 24 pouces, & $\frac{4}{100}$ de pied. De-là il descendit dans la mine à 45 toises, alors le mercure resta suspendu à 24 pouces & 7 lignes. Il descendit ensuite à 45 toises de Suéde, & le mercure étoit à 25 pouces de Suéde; & ainsi il étoit monté de 3 lignes. Pour être plus certain de l'exactitude de ces observations, il les répéta en montant: car, lorsque depuis le fond, il étoit monté de 30 toises de Suéde, le mercure descendit encore de 2 lignes, il monta encore 30 toises, & le mercure descendit encore de 2 lig. enfin, montant encore 30 toises, le mercure descendit pareillement de 2 lignes, & resta suspendu à la même hauteur que celle où il se trouvoit avant que de commencer l'expérience. Ensuite il monta sur la montagne adjacente à la mine, & lorsqu'il fut parvenu à la hauteur de 15 toises de Suéde, le mercure s'abbaissa de 1 ligne, il monta encore 15 toises, & le mercure descendit encore une ligne; enfin, étant monté de 22 toises, le mercure étoit descendu de 1 $\frac{1}{11}$ ligne, & ainsi, en montant 52 toises, le mercure descendit de 3 $\frac{2}{11}$ lignes de Suéde.

Ensuite M. ANDRÉ CELSIUS répéta la même expérience dans la mine d'argent de Sale de Suéde, à sept milles d'Upsal; vers le bord du puits, la hauteur du Barométre étoit de 30 $\frac{38}{100}$ pouces de Suéde; puis il descendit avec le Barométre à la profondeur de 636 pieds, où le mercure étoit à 30 $\frac{98}{100}$ pouces. De-là en montant, il trouva une seconde fois au bord de la miue, le mercure à 30 $\frac{38}{100}$ pouces, comme auparavant. Le lendemain au pied du Temple de la Ville de Sale, le mercure étoit suspendu à 30 $\frac{36}{100}$ pouces: mais à la hauteur de 145 pieds, il l'observa sur la Tour à 30 $\frac{23}{100}$ pouces.

M. HALLEY, montant sur la montagne de *Snowdon*, haute de 1240 aulnes d'Angleterre, trouva que le mercure étoit descendu de 3 $\frac{8}{10}$ pouces.

M. DERHAM, en montant sur l'Eglise de Londres à la hauteur de 82 pieds, vit que le mercure étoit descendu de $\frac{1}{10}$ de pouce, & lorsqu'il fut parvenu à 164 pieds, le mercure descendit de $\frac{1}{10}$ de pouce.

M. NETTLETON, au pied de la Tour du Temple de *Hallifax*, a remarqué que le mercure s'étoit arrêté à 29 $\frac{19}{100}$ pouces, qui à la hauteur de 102 pieds, étoit descendu à 29 $\frac{66}{100}$ pouces. Au fond d'une mine de charbon, assez près delà, il étoit à 29 $\frac{48}{100}$ pouces, mais sur le bord, c'est-à-dire, 140 pieds plus haut, il étoit à 29 $\frac{32}{100}$ pouces.

Au fond d'une autre mine, le mercure étoit à 29 $\frac{50}{100}$ pouces; à la hauteur de 236 pieds, il étoit à 29 $\frac{21}{100}$ pouces; au sommet, c'est-à-dire, à la hauteur de 312 pieds, il étoit à 29 $\frac{45}{100}$ pouces. Au pied de la montagne de *Hallifax*, le mercure étoit à 30 pouces: au sommet, haut de 507 pieds, il étoit suspendu à 29 $\frac{41}{100}$ pouces.

Ces observations se trouvent dans M. Mariotte, *Essai de la nature de l'air, dans l'Histoire de l'Académie Royale*, année 1705, 1712, & *Philos. Transf.* N°. 229, 236, 288.

Comme on a bâti dans la Ville d'Utrecht une Tour fort élevée, & commode pour ces sortes d'observations, j'ai tâché de répéter les mêmes expériences: au pied de la Tour, le mercure étoit élevé dans le tube à la hauteur de 29 pouces 1 $\frac{2}{3}$ ligne Rhinlandiques: je montai ensuite à la hauteur de 82 pieds, & le mercure fut à 29 pouces $\frac{1}{2}$ ligne, quelque chose de plus. Je montai encore 43 pieds, & le mercure s'arrêta à 29 pouces: je montai encore 91 pieds, & le mercure étoit suspendu à 28 pouces 11 lignes. Je montai enfin 86 pieds, & le mercure s'arrêta à 28 pouces 10 lignes: & descendant au pied, j'ai trouvé la même hauteur de mercure qu'auparavant: enforte que le tube étant élevé de 302 pieds, le mercure est descendu de 3 $\frac{2}{3}$ lignes.

M. MULLER a écrit (*Collegium Experimentale*,) qu'il avoit fait l'observation suivante. Le mercure étant suspendu dans le tube au pied de l'Observatoire à 2 pieds 3 pouces 2 $\frac{1}{4}$ lignes, il monta sur l'Observatoire, sur lequel à la hauteur de 156 pieds, le mercure parut à 2 pieds 3 pouces 1 $\frac{7}{12}$ ligne: ensuite il monta dans un lieu de 100 pieds plus haut, où la hauteur fut de 2 pieds 3 pouces $\frac{3}{4}$ de ligne.

Tant d'observations faites en Italie, en France, en Angleterre, en Suéde, en Hollande, en Allemagne, étant donc d'accord, il ne peut rester aucun doute que le Barométre

étant élevé dans un lieu plus haut, le mercure ne descende, & qu'étant mis dans un lieu plus bas, le mercure étant pressé par un plus grand poids de l'atmosphére, ne monte.

Si nous examinons toutes ces observations, il paroît que différentes hauteurs de l'atmosphére ont fait équilibre dans le tube avec $\frac{1}{12}$ de pouce: pour le faire voir d'un coup d'œil, voici dans une Table les hauteurs de l'air, qui, selon les observations des Auteurs, ont élevé, ou abbaissé le mercure dans le tube, d'une ligne, c'est-à-dire, de $\frac{1}{12}$ de pouce.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Selon M. TOINARD, 60 pieds de Paris, ont donné 1 ligne.
M. ROHAULT, 71
Les observations faites sur la Tour de Saint Jacques 74
M. MARIOTTE, 63
M. CASSINI, en Provence $65\frac{1}{2}$
——— En Auvergne $64\frac{4}{5}$
$58\frac{2}{34}$
80.
M. DE LA HIRE, $75\frac{0}{41}$
M. CASSINI, à Collioure $76\frac{26}{31}$
——— Sur la montagne de Notre-Dame $66\frac{7}{8}$
——— Auprès de Meudon $75\frac{23}{27}$
M. PICART, $85\frac{1}{3}$
M. VALLER, $62\frac{87}{144}$
M. CELSIUS, $111\frac{1}{13}$ pieds Suédois, $\frac{1}{10}$ pouce.
M. DERHAM, 82 pieds Anglois, $\frac{1}{10}$ pouce.
M. NETTLETON, 85 pieds Anglois, $\frac{1}{10}$ pouce.
Nos Observat. $82\frac{4}{11}$ pieds Rhinlandiques, $\frac{1}{12}$ pouce.
M. MULLER, 128 pieds ont donné une ligne.

Cette différente hauteur de l'atmosphére faisant équilibre avec le poids d'un volume de mercure équivalent à une ligne, dépend de différentes causes: car dans le même lieu de la terre, l'atmosphére n'est pas toujours de la même pesanteur, comme le prouve la différente hauteur du mercure dans le Barométre. C'est pourquoi, plus l'atmosphére est pesante, plus la colomne d'air qui fait équilibre avec le mercure, sera courte: au contraire, plus l'atmosphére est légere, plus longue doit être la colomne d'air, pour faire le même équilibre avec le mercure: & ainsi dans le même lieu les expériences faites en différens tems, différeront entr'elles; & toutes les causes qui apportent du changement au Barométre, occasionneront aussi de la différence dans ces sortes d'observations. Mais, outre cela, il faut considérer que tous les lieux de la Terre, où les observations ont été faites, ne sont pas également distans du centre de la terre: quelques-uns sont manifestement plus élevés que d'autres. Si donc le globe de la Terre est de toutes parts environné de l'air fluide en maniere de sphére, il y aura une moindre quantité d'air sur les lieux plus élevés, & une plus grande sur les plus bas: l'air sera donc plus rare dans les premiers, parce qu'il est moins pressé, & plus dense dans les derniers, parce qu'il l'est davantage. Il faut donc que la colomne d'air, qui dans lieux les plus hauts fait équilibre avec la même quantité de mercure, soit plus élevée, que dans les lieux les plus bas; mais parce qu'il est constant par plusieurs expériences, que l'air, tel qu'il se trouve vers la surface de la Terre, étant raréfié de quelque quantité que ce soit, a son volume réciproquement proportionnel aux poids qui le compriment, on peut déterminer assez facilement par une ou deux observations, à quelle hauteur au-dessus de la surface de la Terre doit s'élever une colomne d'air, qui fasse équilibre avec une ligne de mercure dans le tube; on peut voir là-dessus Mariotte dans son *Traité de l'air* dont nous avons parlé, Gregori (*Astron. Phys. Lib. 50. Prop. 32.*) Halley *Philos. Transf.* N°. 181.

Mais comme nous observons souvent en Physique, que par rapport à la multitude des causes & des circonstances, le calcul géométrique ne répond point exactement aux phénomènes, il paroît que la même chose a lieu ici; ce que l'expérience a appris aux fameux Géométres François, dans le tems qu'ils étoient occupés à mesurer la terre; car étant montés sur le

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

sommet des hautes montagnes, & ayant marqué la hauteur du mercure dans le tube, & l'ayant comparée avec celle qu'on obſervoit à Paris, ils trouverent que l'air étoit beaucoup plus rare dans les lieux plus élevés, qu'il ne devoit l'être, ſelon la régle que nous avons donnée : C'eſt pourquoi l'élaſticité de l'air ſupérieur paroît être plus grande, que proche la ſurface de la Terre ; voyez à ce ſujet M. CASSINI, *dans l'Hiſt. de l'Acad. Royale*, année 1705. Mais il eſt incertain ſi cette plus grande élaſticité de l'air ſupérieur vient des vapeurs aqueuſes ou des exhalaiſons qui montent la plûpart du tems dans les régions ſupérieures de l'air, parce que quelques expériences ont fait voir que l'air imprégné de vapeurs aqueuſes, & échauffé, acquiert de très-grandes forces élaſtiques : mais de ſçavoir ſi l'air ſupérieur eſt plus pur que l'inférieur, & par conſéquent exerce des forces élaſtiques plus grandes que vers la ſurface de la Terre : c'eſt ſur quoi on peut conſulter le Docteur JURIN *in appendice ad Varenii Geographiam*, pag. 21. L'un & l'autre ſentiment eſt ſujet à cette difficulté. M. SCHEUCHZER, (*in itineribus alpinis*,) faiſant des expériences dans un air très-différent, à des hauteurs de montagnes fort différentes, a remarqué qu'il répondoit aſſez exactement à la régle, que les volumes ſont réciproquement proportionels aux poids qui compriment, comme on le voit, *Philoſ. Tranſ.* N°. 344. C'eſt pourquoi l'air ſupérieur ne paroîtroit pas plus élaſtique que l'inférieur, ni d'une autre nature : avant donc que de déterminer ici quelque choſe, il faudra examiner cette queſtion avec un plus grand ſoin.

DESCRIPTION

Des inſtrumens qui ſervent à faire voir les différens changemens qui arrivent dans l'état naturel de la compreſſion de l'air.

PREMIER INSTRUMENT.

Pl. VIII. Fig. 1.

CHoiſiſſez un tube de verre auſſi égal que vous pourrés le trouver, un peu plus large qu'une plume ordinaire à écrire. Courbez-le comme ABCD, en ſorte que ſes deux jambes AB, CD deviennent paralleles entr'elles, & de la longueur à peu-près, qui eſt repréſentée dans la figure. Diviſez très-exactement ces jambes en degrés, en ſorte que les termes de dix degrés égaux, ſoient de niveau dans l'un & l'autre tube. Pour que cela puiſſe mieux ſe faire qu'avec des petits globes d'émail, on pourra coler en-dehors à chacun des tubes, deux morceaux de parchemin, diviſés en degrés, & en parties de degré, qui, à cauſe de la tranſparence du verre, paroîtront à l'Obſervateur. Que l'orifice D de la jambe CD ſoit dilaté en forme de trompette ; que la jambe BA ait communication avec un, ou pluſieurs globes creux ſemblables à E & F, qui puiſſent contenir beaucoup d'air, dont le dernier finiſſe en un bec très-long GH, qui ſoit prolongé juſqu'à la derniere petiteſſe, afin qu'il puiſſe être fermé à la flamme d'une lampe. Verſez un peu de mercure par l'orifice D, qui, parce que le vaiſſeau eſt ouvert des deux côtés, & que les jambes AB, CD ſont de la même groſſeur, ſe mettra de niveau dans l'une & l'autre jambe, comme en I, & en K. L'inſtrument étant ainſi préparé, portez-le au pied de la tour, & laiſſez-l'y pendant un aſſez long eſpace de tems, pour que l'air intérieur devienne de la même température que l'air environnant. Enſuite ayant approché ſubitement une petite flamme en H, fermez très-promptement le bec H, de peur que l'air des globes ne ſoit altéré de nouveau par la chaleur de la flamme. Cela fait, qu'il y ait quelqu'un au haut de la tour,

Fig. 2.

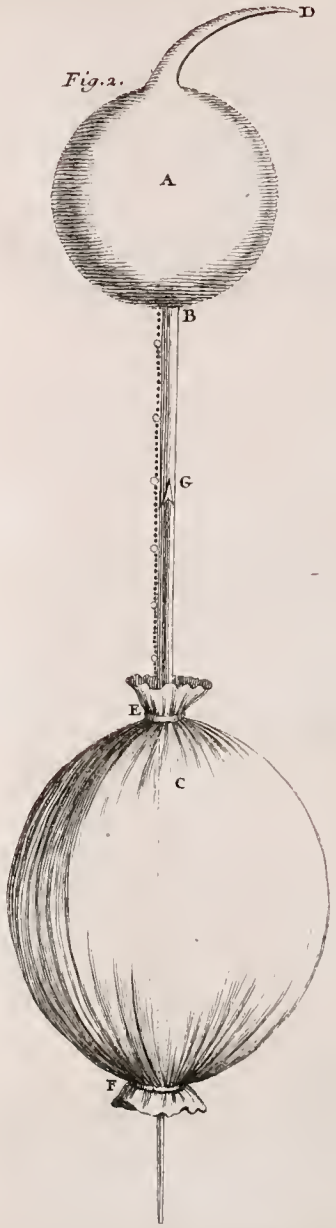


Fig. 1.

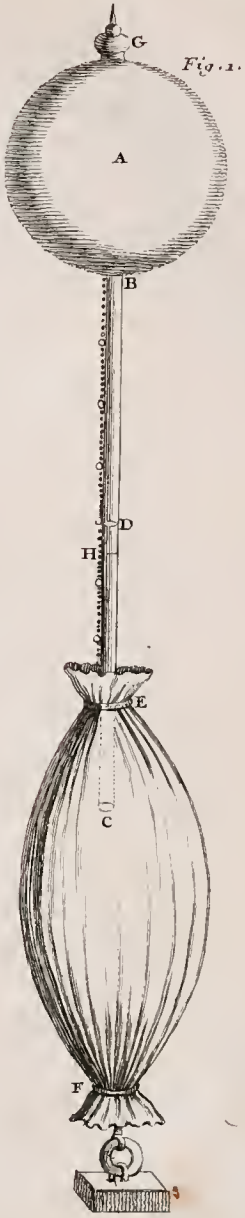
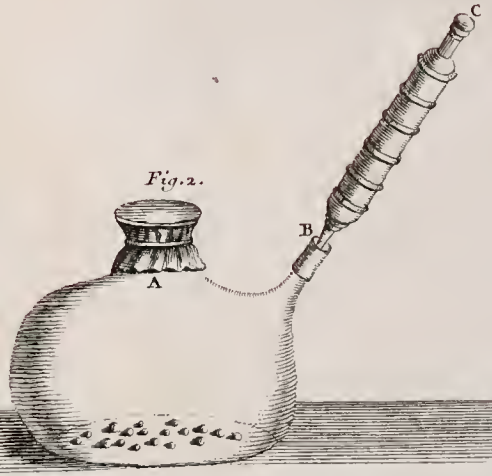


Fig. 1.

Fig. 2.



qui tire l'inſtrument avec une corde ; cependant il faut ſur-tout prendre garde d'attacher la corde à l'inſtrument avant que de fermer le bec, & que d'élever la machine au haut de la tour. La machine enſuite étant élevée juſqu'au ſommet, mettez-la ſur une ſurface plane, comme elle étoit au bas de la tour. Ayant enſuite examiné avec un Thermométre exact, la température de l'air ſupérieur, & l'ayant trouvée la même que celle de l'air inférieur, obſervez que, tandis que le mercure auparavant étoit au pied de la tour au niveau I K, au ſommet la ſurface I eſt ſenſiblement abbaiſſée, comme en L, & la ſurface K monte d'autant, comme en M; ce qui arrive, (comme on dit,) parce que l'air inférieur, étant élevé en haut dans les globes E F, exerce ſur I une preſſion plus forte & plus violente que l'air ſupérieur, qui ne preſſe pas tant la ſurface K.

EXPERIENCE DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO. Ann. 1667.

Il faut ſe ſouvenir que la moindre différence de froid & de chaud, qui ſoit entre l'air ſupérieur, & l'inférieur, peut cauſer une erreur ſur les ſurfaces de ces jambes AB, CD, & quelquefois faire voir un effet contraire à celui que nous attendrions des ſeules forces de la différente preſſion de l'air. Car cet inſtrument eſt une eſpece de Thermométre qui eſt mû par la moindre affection de l'air. Lorſque nous voulons faire cette expérience, il faut choiſir le tems du matin vers l'aurore, ou lorſque le Ciel eſt entiérement couvert de nuages, afin que l'air ſupérieur & inférieur ſoient également tempérés, autant que faire ſe peut. Outre cela, il faut remarquer qu'il n'y ait pas beaucoup de tems entre la premiere obſervation qui ſe fait au pied de la tour, & la ſeconde qui ſe fait au ſommet: on doit encore faire attention qu'il n'y ait perſonne près de l'inſtrument, ſi ce n'eſt lorſqu'il faut obſerver les degrés, ce qui doit ſe faire bientôt, & en retenant ſon haleine, de peur qu'elle n'échauffe les globes. C'eſt pourquoi, plus le verre dont ils ſont formés ſera épais, mieux ils défendront l'air intérieur contre les impreſſions de l'air extérieur.

Il faut auſſi obſerver exactement toutes ces minuties, dans l'uſage des trois inſtrumens ſuivans, qui ne ſont pas moins ſenſibles que le précédent, & qui ſont ſujets aux mêmes erreurs.

SECOND INSTRUMENT.

Soit le vaiſſeau de verre AB, de la capacité d'environ quatre livres d'eau, qui ait un bec CD ouvert. Mettez-y une ſi grande quantité de mercure, qu'il puiſſe couvrir l'extrémité E du petit tube E F; que le tube ait la longueur d'une demi coudée, qu'il ſoit ouvert des deux côtés, que l'ouverture ſoit oblique en E, & ronde en F, étant diviſée en degrés; plongez-le dans le mercure G H; fermez le reſte de l'eſpace ouvert autour de l'orifice A avec du maſtic, ou autre compoſition qui retienne l'air. Le vaiſſeau étant ainſi préparé, portez-le au pied de la tour, & laiſſez-l'y juſqu'à ce que l'air intérieur ſoit auſſi chaud que l'extérieur: enſuite fermez le bec, & tirez-le au haut de la tour par le moyen d'une corde. Lorſque vous l'aurés poſé ſur un plan, vous verrés que le mercure ſera monté de quelques degrés, comme en I. On dit que cette aſcenſion vient de la même cauſe que nous avons rapportée dans la deſcription du premier inſtrument. Parce que l'air inférieur

Pl. VIII. Fig. 2.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

renfermé dans l'eſpace ACGH, exerce une plus grande force ſur la ſurface du mercure qui environne le tube, que l'air ſupérieur qui preſſe par l'orifice F, ſur la ſurface I. C'eſt pourquoi à cauſe de l'aſcenſion du petit cylindre IK, il s'enſuit qu'il y a équilibre entre ces deux puiſſances.

TROISIÈME INSTRUMENT.

Pl. IX. Fig. 1. Que le globe de verre A ait un diamétre d'un tiers d'une coudée, & un tube BC long d'environ les deux tiers d'une coudée, diviſé en degrés, & en parties de degré, un peu plus gros qu'il n'eſt repréſenté dans la figure. Mettez dans le globe autant d'eau qu'il en pourroit tenir dans la moitié du tube CD. Enſuite fermez avec le doigt l'orifice C, plongez-le dans l'eau d'une veſſie EF, à laquelle, lorſqu'on la remplit, ſoit ſuſpendu un poids en F pris à volonté, qui empêche ſa plus grande dilatation ſphérique. Enſuite pliez-la veſſie, & liez-la très-étroitement au tube BC. Il faut obſerver, lorſqu'on lie la veſſie, d'y mettre toujours de la nouvelle eau, qui ſe répande au dehors, afin que par là nous ſoyons plus sûrs qu'il n'y a aucun air renfermé au-dedans. Car en opérant enſuite de quelque maniere que ce ſoit, il pourroit altérer, & troubler l'action de l'inſtrument. Toutes ces choſes étant préparées au pied de la tour, on attachera en G le globe à une corde que l'on fera deſcendre du haut de la tour. Et ayant obſervé le degré auquel la ſurface de l'eau répond, tirez-le en haut, & auſſitôt qu'il ſera parvenu au ſommet, obſervez une ſeconde fois la ſurface de l'eau, qui paroîtra de quelques degrés plus abbaiſſée, comme en H, & plus ou moins, ſelon l'état préſent de l'air, ou ſelon la hauteur plus grande ou plus petite de la tour. On dit que cela vient de ce que la veſſie EF y eſt environnée d'un air plus élevé, & qu'ainſi elle n'eſt point comprimée au dehors par une réſiſtance ſuffiſante, contre la force que l'air inférieur renfermé en GD, & qui ſe dilate, exerce contr'elle. De-là la veſſie eſt obligée de céder; ſa capacité intérieure devient plus grande, & la petite quantité d'eau HD deſcend alors pour la remplir.

QUATRIÈME INSTRUMENT.

Pl. IX. Fig. 2. Soit le globe de verre A avec ſon tube BC, ſemblable à celui du troiſième inſtrument, ſi ce n'eſt qu'il a un bec très-ſubtil ouvert en D. Autour de l'orifice C du tube CB liez très-étroitement la veſſie EF, qui dans ſa ligature inférieure F renferme un petit fil de verre ou de cuivre, lequel paſſant par la veſſie, s'éléve dans le tube BC du globe A, où il ſerve à faire voir les degrés & parties de degrés, dans leſquels eſt diviſé le tube. Cet inſtrument étant porté au pied de la tour, fermez-le comme les autres en D, & obſervez le degré, que le point, ou la pointe du fil G, marque. Enſuite ayant élevé l'inſtrument au ſommet, obſervez une ſeconde fois le degré, & vous verrés que le point ſera monté de quelques degrés.

Pour donner la raiſon de cet effet, nous conſidérons que ce vaiſſeau eſt plein de l'air inférieur, qui, trouvant quelque partie moins ſolide que le verre, & même qui lui céde & qui ſe dilate très-facilement, telle qu'eſt la veſſie EF, ſitôt qu'il eſt élevé, il trouve que les liens de l'air environnant

nant ſont relâchés, & auſſitôt il s'efforce de ſe dilater, ce qui lui eſt très-facile en enflant un peu la veſſie. Ainſi tandis que par cette dilatation, elle approche davantage de la figure ſphérique, ſon diamétre EF devient plus petit, à meſure que le fond F monte ſucceſſivement. C'eſt pourquoi le ſtyle FG qui lui eſt attaché, & qui obéit à ſon mouvement, eſt pouſſé dans l'intérieur du tube BC, de maniere qu'il atteigne à un degré plus haut que n'étoit G.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

DIFFÉRENTES EXPÉRIENCES FAITES DANS LE VUIDE.

L'Opinion de Torricelli, touchant la preſſion de l'air ſur les corps inférieurs, paroiſſoit ſans doute bien établie par la ſuite des expériences que nous avons rapportées juſqu'ici. Mais, quoiqu'il ſoit ſouvent dangereux de diſcourir des choſes qui ne ſont pas démontrées géométriquement; cependant la témérité n'eſt jamais plus digne d'excuſe, on n'évite même jamais mieux le danger, que lorſque l'eſprit, par le moyen de pluſieurs expériences qui conviennent entr'elles, eſt conduit à ſon but. Puiſque donc par les effets ci-deſſus rapportés, il paroiſſoit y avoir quelque probabilité pour cette preſſion, nous avons cru que nous ne perdrions point notre peine, ſi par diverſes expériences faites dans le vuide, nous recherchions avec ſoin, ſi leurs effets ſeroient entiérement contraires, ou différens en quelque choſe de ceux qui ont paru dans l'air.

EXPÉRIENCES

Pour connoître ſi les gouttes des liqueurs étant délivrées de la preſſion de l'air qui les environne, perdent leur figure ſphérique, à laquelle elles ſont diſpoſées naturellement.

QUelques-uns attribuoient à la preſſion de l'air, cet effet qu'on obſerve dans les gouttes de mercure & de tout autre fluide, qui ſoit qu'elles s'élévent en l'air, ſoit qu'elles tombent en forme de pluie, ſoit enfin qu'elles ſoient poſées ſur un corps ſec, tendent toujours à prendre une figure ronde. C'eſt pourquoi ils ont voulu les voir dans le vuide, croyant qu'il pouvoit facilement arriver que l'on y obſervât une différence conſidérable. Mais il a paru évidemment par l'expérience, que cet effet dépendoit d'une autre cauſe que de la preſſion de l'air. Car ayant fait le vuide dans le vaiſſeau AB, & ayant tourné le robinet, par le moyen duquel on ouvre le globe C, l'eau ou le mercure qui y eſt renfermé, tombe goutte à goutte ſur quelques feüilles de choux miſes dans le globe A avec la même roſée avec laquelle on les cuëille; & on a obſervé que les gouttes étoient demeurées auſſi rondes, qu'elles étoient auparavant ſur la plante. De la même maniere, ſoit que l'on condenſe, ou que l'on raréfie l'air dans le vaiſſeau A, par le moyen de la ſeringue BC, les gouttes d'eau ou de mercure répanduës ſur le fond, ne changent point leur figure accoutumée.

Pl. X. Fig. 1.

Fig. 2.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Par laquelle on connoît ce que la chaleur & le froid opérent, lorſqu'on les applique par dehors à des vaiſſeaux vuides.

Pl. XI. Fig. 1. SOit liée une veſſie, comme ABC au-deſſous du globe D, & y ayant fait le vuide, renverſez la veſſie vers le globe, en ſorte qu'elle l'environne de tous côtés. Enſuite avec une petite verge de verre, ou quelqu'autre choſe ſemblable qui ne ſe plie pas facilement, meſurez exactement la hauteur du cylindre de mercure GH, depuis la ſurface F. Ce qui étant fait, rempliſſez la veſſie d'eau chaude un peu de tems après, en meſurant une ſeconde fois, le cylindre de mercure ſe trouvera un peu plus abbaiſſé qu'auparavant. Ayant fait l'obſervation, jettez l'eau chaude, & que le mercure revienne à ſa premiere ſtation H; enſuite mettez dans la veſſie, de l'eau froide mêlée avec de la glace pilée & du ſel, & en meſurant de rechef le mercure, le cylindre ſera conſidérablement plus haut.

Il ne faut point omettre ici que l'eau chaude, dont nous nous ſommes ſervis dans cette expérience, avoit élevé un Thermométre long de cinquante degrés à la hauteur de quarante-huit degrés; mais que cette chaleur avoit abbaiſſé le mercure de la cent quarante ſixième partie de toute ſa hauteur, & le froid l'avoit élevé de la cinquante-huitième partie, pendant qu'il le faiſoit enſuite deſcendre à onze degrés & demi.

Mais ſi on introduit un peu d'air dans le globe D, quoiqu'il devienne très-rare par la dilatation qu'il acquiert dans le vuide; cependant, s'imbibant très-promptement de la chaleur & du froid en ſe raréfiant & en ſe condenſant, il rendra beaucoup plus promptes & plus ſenſibles, les variations du mercure, tant dans ſon aſcenſion, que dans ſa deſcente. (7)

ADDITION.

(7) Auſſitôt que j'eus lu cette expérience, je doutai ſi elle avoit été faite exactement, & ſi le globe ſupérieur DB, avec la partie du tube BH avoit été entiérement privé d'air; car il ne paroiſſoit point que le feu pût produire ſur le tube vuide, des effets tels qu'ils ſont ici décrits; c'eſt pourquoi je me préparai à faire l'expérience. Je vuidai d'air très-exactement la partie ſupérieure du Barométre, enſuite je la chauffai avec de l'eau chaude, ſelon la méthode qui eſt ici décrite par les Philoſophes de Florence; mais il n'arrivoit pas le moindre changement dans la deſcente du mercure. Enſuite j'échauffai la même partie du tube beaucoup plus violemment, même preſque juſqu'à rougeur, avec un fer rougi au feu. Mais le mercure ne deſcendit pas de l'épaiſſeur d'un cheveu; c'eſt pourquoi il faut conclure que tout l'effet rapporté ici, doit ſon origine à l'air laiſſé dans le tube, qui étant dilaté par la chaleur, a abbaiſſé le mercure, & qui étant condenſé par le froid de la glace, a fait monter le mercure plus haut, à cauſe de l'augmentation du poids extérieur de l'atmoſphére. Que ſi le Barométre n'eſt point fait très-exactement, & qu'il contienne dans la partie ſupérieure quelque peu d'air; alors étant porté dans les lieux chauds, & dans les étuves, le mercure deſcendra, & il montera au contraire dans les lieux froids; ce qui dépend de l'air qui occupe la partie ſupérieure du tube, qui ſe raréfie par la chaleur, & en ſe dilatant abbaiſſe le mercure, & ſe condenſe par le froid. Mais ſi le tube eſt exactement vuide d'air, ſoit qu'on le mette dans un lieu froid, ou dans un lieu chaud, le mercure ſera ſuſpendu

Fig. 2.

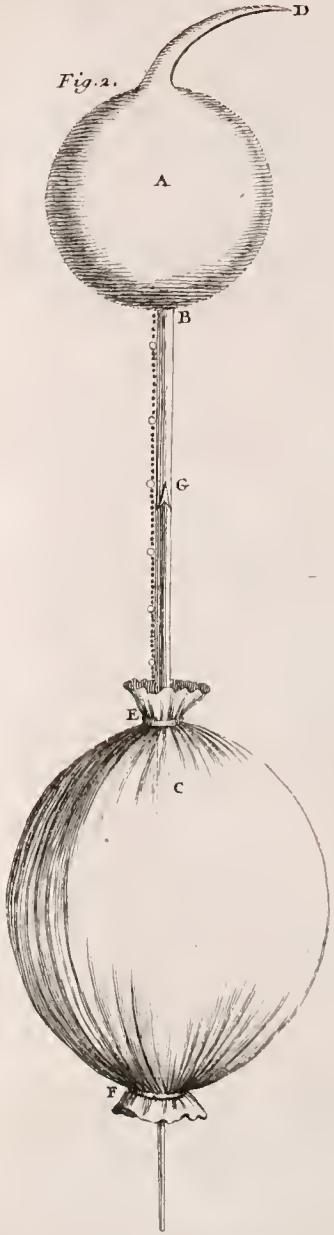


Fig. 1.

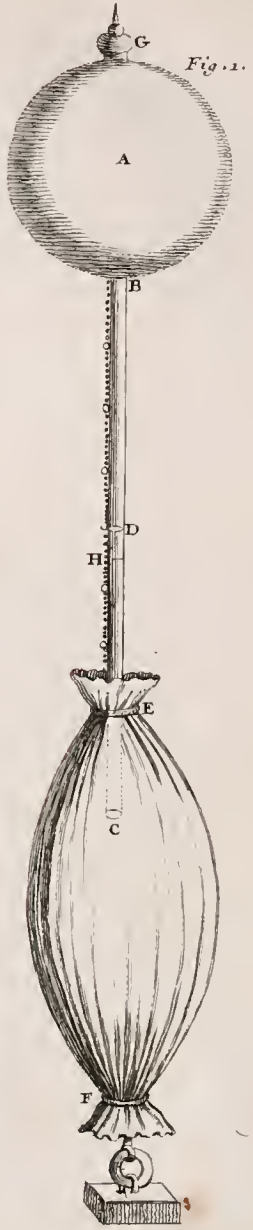
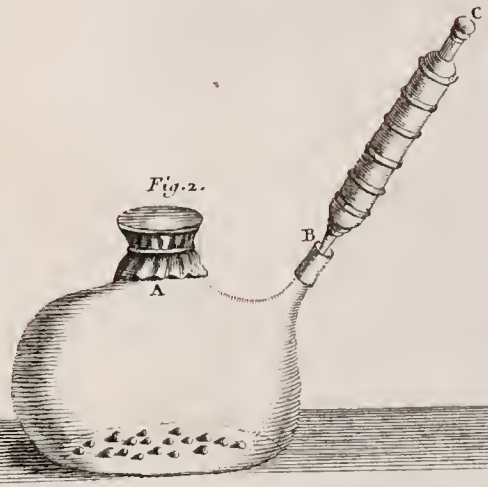


Fig. 1.

Fig. 2.



à peu-près à la même hauteur, un peu plus haute dans un lieu chaud, & un peu plus baſſe dans un lieu froid ; la même quantité de mercure qui par ſon poids fait équilibre avec l'atmoſphére, étant plus raréfiée par la chaleur, & occupant un plus grand volume, fait une plus grande hauteur ; mais le mercure froid étant plus denſe, renferme un poids égal, ſous un moindre volume.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Puiſqu'il s'agit ici de ce qu'opére la chaleur extérieure dans la capacité intérieure des vaiſſeaux, il ne faut point paſſer ſous ſilence, que l'expérience a enſeigné, que le feu d'un charbon ardent mis hors du vaiſſeau, mais aſſez près, paſſe facilement à travers le récipient de verre vuide d'air, & raréfie toute ſorte de liqueurs dans le Thermométre qui occupe le milieu du récipient. Autrefois les Philoſophes de France, pour ſçavoir ſi la chaleur pénétroit l'eſpace vuide d'air, enfermerent du beurre dans le récipient, qu'ils mirent ſous une cloche chaude, après en avoir tiré l'air ; cinq ou ſix minutes étant écoulées, on ôta la cloche, & le beurre n'étoit pas encore fondu, mais l'ayant élevé, enſorte qu'il n'étoit diſtant que de trois doigts de la partie ſupérieure du récipient, il commença auſſitôt à ſe fondre, & fit voir par conſéquent que le feu pénétre à travers le vuide. Voyez M. du Hamel: *Hiſt. Acad. Roy. Lib. 1. pag. 58.*

EXPÉRIENCE

Pour ſçavoir ſi c'eſt l'air, qui, comme une feüille d'étain appliquée à la ſurface poſtérieure d'une lentille de verre, réfléchit cette ſeconde image plus obſcure & plus languiſſante que l'on y voit, de la lumiere, ou d'un autre objet, comme l'a cru Képler.

APpliquez fermement avec du maſtic, la lentille de verre AB, à l'orifice du vaiſſeau AC, dont le bord ſoit un peu plié en dehors & applani, afin que la lentille puiſſe y être jointe plus facilement, & plus exactement. Enſuite, ayant rempli le vaiſſeau de mercure, faites-le vuide ; alors ayant fait la chambre obſcure, mettez une petite chandelle allumée proche de la lentille, & on y verra à la maniere accoutumée deux images. L'une ſera plus petite, mais très-vive, & toujours droite, elle vient de la ſurface extérieure convexe. L'autre ſera plus grande, mais plus obſcure & plus languiſſante, & le plus ſouvent renverſée, qui ne diſparoît point, quoiqu'à cauſe du vuide, cette feüille ſuppoſée d'air ne ſe trouve point ſur la ſurface intérieure concave de la lentille. Pour nous, en faiſant cette expérience, nous nous ſommes toujours ſervis d'eſprit-de-vin, que nous avons mis à la hauteur de trois ou quatre doigts, à l'extrémité du tube ; car, lorſqu'on renverſe le vaiſſeau pour faire le vuide, cet eſprit-de-vin paſſant à travers le mercure, juſqu'au haut, lave & nettoye très-bien la lentille de toute matiere que le mercure auroit pu y laiſſer, & qu'on pourroit dire avoir ſervi de feüille au lieu d'air. Mais, nonobſtant cela, ces deux images ſe trouvent toujours les mêmes, & il n'y a aucune différence, quand le vuide vient à être de nouveau rempli d'air.

Pl. XI. Fig. 2.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Pour connoître ſi l'ambre, & les autres corps électriques ont beſoin d'air pour attirer.

Pl. XII. Fig. 2. SOit un grand vaiſſeau de verre, & épais comme ABC, aſſez vaſte dans la partie ſupérieure AB, pour que la main puiſſe s'y mouvoir & agir. Qu'il ait, outre cela, trois orifices A, B, DE. Que l'orifice A demeure ouvert, que C ſoit fermé d'une veſſie, & ſoit ſoûtenu d'une certaine quantité de cotton, ou de quelque couſſin mou, nageant ſur le mercure du vaiſſeau FG, de peur que le grand poids du mercure qu'il doit ſoûtenir, ne rompe l'orifice qui eſt environné d'une ligature, ou le tube. Que l'orifice DE ſoit aſſez grand, pour que la main puiſſe y entrer, qu'il y ait autour de cet orifice un bord renverſé de tous côtés, autour duquel on puiſſe lier & ſerrer fortement une grande veſſie, ouverte des deux côtés comme DEHI, par laquelle introduiſez la main dans le vaiſſeau, tenant un morceau d'ambre jaune très-bon. Mais il faut auparavant mettre dans le vaiſſeau un morceau de papier très-leger, ou de paille, de maniere que l'on puiſſe facilement lui oppoſer l'ambre, après qu'il a été échauffé, en le frottant ſur le morceau de drap K collé intérieurement ſur le verre. Enſuite liez la veſſie du côté de HI, autour du bras, un peu plus haut qu'où le battement de l'artére ſe fait ſentir. Afin de laiſſer libre le mouvement de la main dans le vaiſſeau, que le lieu où ſe doit faire la ligature, ſoit environné d'un anneau de cuir très-étroitement ſerré contre la chair, ſur lequel on puiſſe couvrir de maſtic de toutes parts, le bord de la veſſie au-delà de la ligature. Toutes ces choſes étant préparées, rempliſſez entiérement le vaiſſeau de mercure par l'orifice A, ayant ſoin que lorſqu'on le remplit, les rides ou les plis de la veſſie ſe rempliſſent auſſi entiérement, afin de faire ſortir tout l'air, autant qu'il ſe pourra. Auſſitôt que le vaiſſeau eſt plein, fermez l'orifice A auſſi avec une veſſie, & ayant ôté la ligature inférieure, ſous la ſurface FG, laiſſez ſortir le mercure, afin de faire le vuide; alors ayant pris l'ambre avec les doigts, frottez-le fortement contre le morceau de drap K, préſentez-le au papier ou à la paille, & obſervez s'il attire encore comme dans l'air.

Cette expérience ne nous a point réuſſi heureuſement; parce que, toutes les fois qu'on la faiſoit, l'air a pénétré ſitôt, & a tellement rempli le vuide, que nous n'avons jamais pu voir ce que l'ambre auroit opéré. Enſuite penſant par quelle ouverture une ſi grande quantité d'air entroit ſi ſubitement, nous avons cru que cela ne ſe faiſoit qu'à travers la ligature qui eſt autour du bras. Mais parce qu'on ne peut ſans une notable incommodité des veines & du ſang, ſerrer plus fortement la ligature, nous avons préparé à la place un petit bâton de bois comme LM, à l'extrémité duquel nous avons appliqué un petit globe d'ambre. Ayant donc lié la même partie de la veſſie HI, entre les deux nœuds NO du petit bâton, on remplit une ſeconde fois le vaiſſeau de mercure, & on fit le vuide. Mais toute fois

Fig. 1.

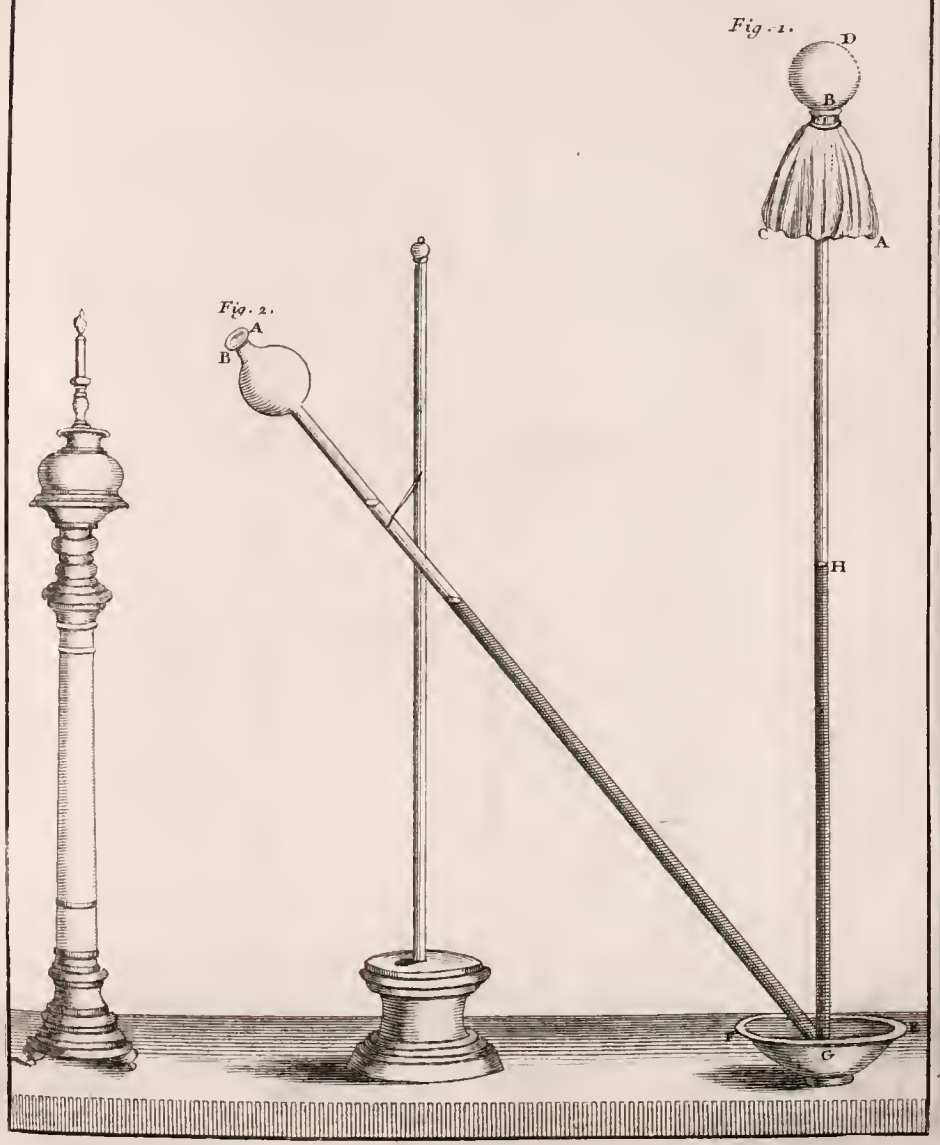


Fig. 1.
D
B
C
A
H
Fig. 2.
A
B
F
G
E

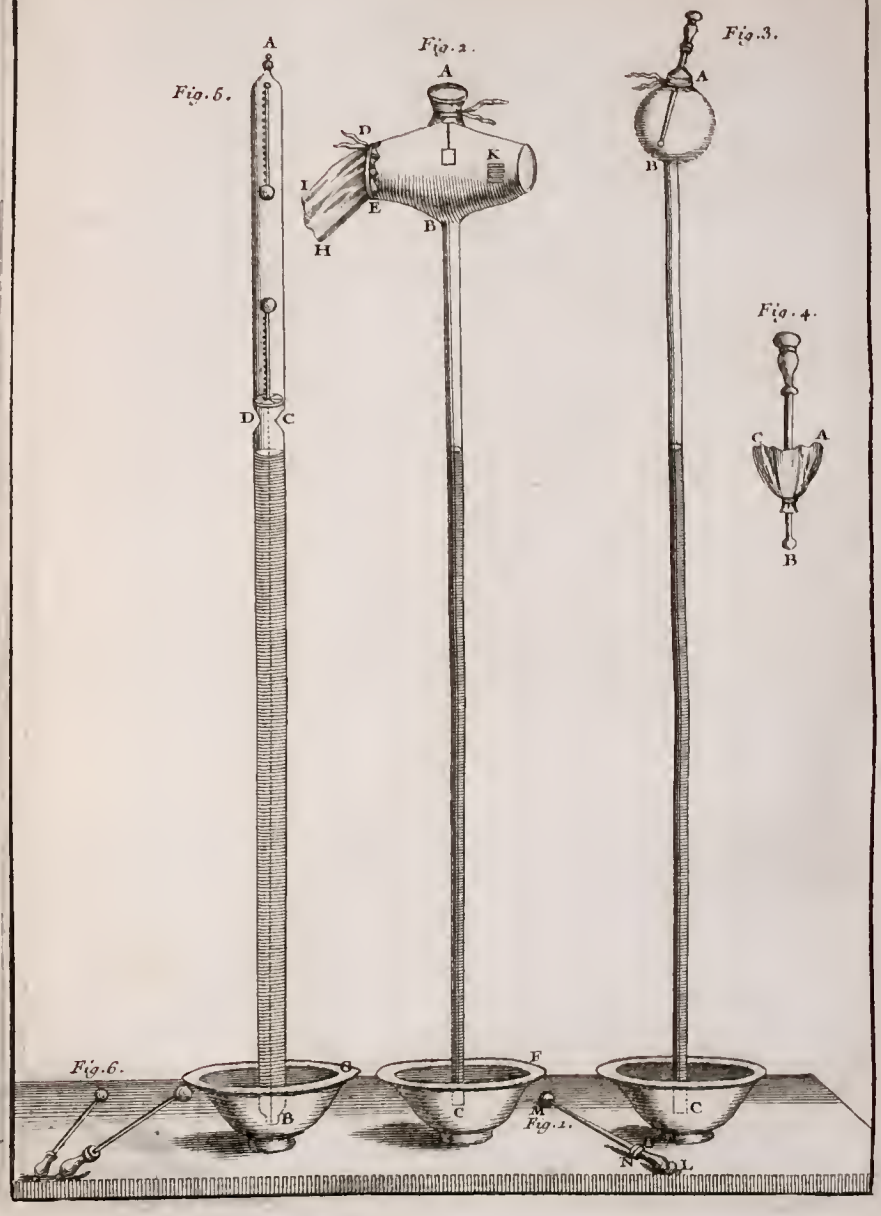


Fig. 5.
A
D
C
B
Fig. 2.
A
D
K
I
E
H
B
Fig. 3.
A
B
Fig. 4.
C
A
B
Fig. 6.
G
B
F
C
M
Fig. 1.
C
N
L

nous n'avons rien obtenu par cette nouvelle méthode d'opérer ; car, quoique l'air pénétrât plus lentement, (car il remplit enfin le vaisseau,) néanmoins la pression de l'air extérieur poussa si fort la vessie en dedans, que tirant avec elle le petit bâton, l'ambre passa si rapidement au-delà du morceau de drap, qu'on ne put ensuite le frotter contre, & on ne put retirer le petit bâton, ou le faire mouvoir comme il étoit besoin, si on ne remplissoit auparavant le vaisseau d'air, & si on ne réduisoit à l'équilibre, l'air intérieur avec l'extérieur. Ann. 1667.

Néanmoins désirant retirer quelque fruit de cette expérience, nous pensames à un autre vaisseau ABC, dans lequel nous crumes que nous empêcherions plus facilement l'entrée de l'air, & que nous surmonterions en même-tems la difficulté de mouvoir le petit bâton dans le vaisseau. On remplit donc ce vaisseau de mercure par l'orifice A, ayant fermé auparavant l'orifice C, & l'ayant mis sur un coussin, comme nous avons enseigné qu'il falloit faire dans l'expérience précédente. Ensuite on lia autour du petit bâton la vessie ABC, (dans laquelle, après l'avoir renversée, on versa du mercure jusqu'en AC,) en sorte que l'ambre appuya sur le morceau de drap B, collé au verre. Ensuite, ayant posé sur le mercure des morceaux de paille très-menus, on mit la vessie dessus, & on la lia immédiatement sous le bord renversé A. Ayant fait le vuide, en mouvant çà & là le manche du petit bâton, nous échauffames l'ambre sur le morceau de drap ; lorsque nous le crumes assez échauffé, nous l'approchames, tantôt de l'un, tantôt de l'autre de ces brins de paille, qui à la chute du mercure s'étoient dispersés par le globe. Mais nous n'avons pas observé qu'un seul eût été attiré par l'ambre. Il faut cependant remarquer qu'on ne doit ajoûter aucune foi à cette expérience, & que l'effet n'en doit pas être absolument attribué au défaut de l'air, dont au moins une petite quantité a toujours pénétré dans le vaisseau ; car nous n'avons jamais pu trouver le moyen de serrer tellement les ligatures qu'il n'entrât point dans le vaisseau par des voies secrettes. Cela vient peut-être à cause du mouvement qu'on est obligé de faire dans cette expérience, lorsqu'on frotte l'ambre pour l'échauffer ; car lorsque la ligature tantôt se tend, tantôt se relâche, il ne peut se faire que l'air, qui est très-subtil, ne pénétre de quelque côté. Outre cela on a observé, même après que le vaisseau a été rempli d'air, que l'ambre n'a presque pas voulu exercer son attraction, quoique nous l'ayons frotté avec grande force contre le morceau de drap B. De-là nous avons soupçonné au commencement, que le mercure avoit laissé quelques ordures sur le morceau de drap ; ensorte que l'ambre y étant frotté ensuite, avoit comme contracté un petit voile qui avoit bouché les pores insensibles, par lesquels s'échappe la vertu électrique. Notre soupçon s'est fortifié lorsque nous avons connu qu'il y avoit quelques liqueurs qui privoient l'ambre, & les autres corps électriques de leur force attractive, lorsqu'ils en étoient moüillés. Cependant ayant vu ensuite que le même ambre frotté sur un autre morceau de drap souvent impregné & lavé de mercure, avoit eu une grande force électrique ; nous avons cru que peut-être l'humidité de la gomme, dont on s'étoit servi pour coller le morceau de drap au verre, apportoit empêchement à la force électrique. C'est pourquoi, au lieu de drap, nous nous sommes servis d'un morceau de peau de chévre,

Fig. 3.

Fig. 4.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

que nous avons collé au vaiſſeau avec de la cire d'eſpagne, pour éviter toute humidité. Mais ce travail a encore été inutile, car ſoit que le vaiſſeau ait été plein, ou vuide d'air, l'ambre n'a jamais rien attiré. Voilà ce que nous pouvons dire véritablement d'une expérience que nous avons faite tant de fois inutilement, par diverſes méthodes. (8)

ADDITION.

(8) M. BOYLE a fait l'expérience plus heureuſement avec un morceau d'excellent ambre, qui étant bien frotté, retenoit la force électrique, non-ſeulement pendant l'eſpace de pluſieurs minutes, mais pendant un quart-d'heure : il mit dans un récipient de verre, de la paille & une plume, enſuite l'ambre qui avoit été bien frotté ; & ayant tiré l'air du récipient, il approcha l'ambre juſqu'à-ce qu'il touchât preſque la paille, qu'il attira. Parmi les corps électriques, dont les Philoſophes de Florence donnent ci-après un ample catalogue, le verre ne tient pas le moindre rang. J'ai répété différentes expériences à ce ſujet, qui font voir manifeſtement, que l'air eſt néceſſaire à la force électrique du verre, ou au moins qu'il y contribuë en quelque choſe. Car ſi on met dans une grande ſphére de verre un axe environné de fils de laine ſuſpendus librement, & qu'on la faſſe enſuite tourner ſur elle-même, en la frottant fortement avec la main en dehors, elle exerce une force électrique conſidérable ſur ces fils, en les attirant de toutes parts à ſa ſurface, Mais ſi vous ôtés auparavant exactement tout l'air de la ſphére, & que vous la tourniés comme auparavant, & que vous la frottiés, on n'obſervera aucune électricité, & les fils ne ſont point attirés par la ſurface du verre.

Si les fils ſuſpendus environnent la même ſphére à l'extérieur, & que, la faiſant tourner ſur elle-même, nous la frottions avec la main, les fils ſeront attirés comme par une force centripéte. Cet effet arrive, ſi on la laiſſe pleine d'air ; mais ſi on l'en tire, quoiqu'on la traite de la même maniere qu'auparavant, elle n'exerce aucune force électrique ſur les fils.

Que nous frottions avec la main, avec un linge, ou avec du papier, un tube de verre plein d'air, on verra que les corps légers ſeront attirés par ſa vertu électrique, & agités par des petits ſaults ſurprenans, en s'approchant, & en ſe retirant ; mais tirons l'air très-exactement du tube, auſſitôt il perd beaucoup de ſon électricité, & les corps legers ne ſont plus attirés, ſinon à une petite diſtance. C'eſt pourquoi il paroît abondamment par ces expériences, que l'air étant donné, le verre a la force électrique, & qu'étant ôté, le verre eſt privé de cette force. Voyez auſſi HAUKSBÉE, (*Phyſic. Mech. Experim.*) & M. s'GRAVESANDE, *in Elém. Phyſic.*

Mais l'électricité de l'ambre eſt d'une autre nature ; car elle perſiſte dans le vuide : c'eſt pourquoi la force électrique de différens corps paroît différer en nature & en proprietés.

Puiſqu'il eſt conſtant par pluſieurs expériences, que le verre dans le vuide, quoique privé de l'électricité, n'eſt point deſtitué de la force attractive, par laquelle il retient tant ſes parties, que les autres corps qui lui ſont appliqués, ce que montre évidemment l'aſcenſion des liqueurs dans les tubes capillaires enfermés dans le vuide ; nous concluons que la force attractive eſt différente de la force électrique. Le verre eſt doüé de l'une & l'autre ; il exerce celle-ci ſeulement dans l'air, l'autre il la fait voir, en quelque lieu & en quelqu'occaſion qu'on le ſuppoſe. Il y a pluſieurs corps qui ſont deſtitués de la force électrique, je n'en connois aucun dans lequel je ne puiſſe faire voir clairement la force attractive : celle-ci eſt univerſelle, l'autre eſt ſeulement une vertu particuliere : l'attraction dure tant que le corps ſubſiſte, l'électricité s'étend rarement au-delà de peu de minutes, ou un quart-d'heure après le frottement : l'attraction dépend d'une loi innée dans les corps, l'électricité, des écoulemens de parties très-ſubtiles.

EXPÉRIENCE

Pour connoître quel ſeroit le mouvement des exhalaiſons inviſibles du feu dans le vuide.

Ann. 1667.

COmme nous avions connu par d'autres expériences, que la chaleur du feu ne ſe porte pas également de toutes parts, mais qu'elle ſe répand plus en haut, que vers tout autre côté ; quelques-uns crurent que le contraire pouvoit arriver, & que peut-être on obſerveroit dans le vuide une différence, dont on tireroit une conjecture très-forte ſur la cauſe naturelle de ce mouvement du feu, & cela par le moyen de cet inſtrument.

Soit le tube A B de deux coudées, dans lequel (tandis qu'il eſt encore ouvert en A,) on introduit un Thermométre de cinquante degrés, mais renverſé, fait de telle maniere du côté où il eſt fermé, qu'il puiſſe être ſoûtenu ſur la partie intérieure & la plus étroite du tube C D, prêparé pour cet effet. Mais de peur que lorſqu'on verſe le mercure, le Thermométre ne puiſſe tomber, ou qu'en choquant contre le globe du Thermométre ſupérieur, il ne vienne à le caſſer, qu'il ſoit attaché à un fil, qui paſſant par l'orifice B, le retienne quand on renverſe le tube, afin de le remplir. Le premier étant ainſi préparé, verſez le mercure, & faites-le vuide, ayant ſoin que la partie la plus étroite C D ſoit plus haute qu'une coudée & un quart, de peur que le Thermométre qui eſt ſoûtenu par elle, ne ſoit enſéveli ſous le mercure, & afin que ſes degrés puiſſent être comptés librement par l'Obſervateur. Le tube étant arrêté dans cette ſituation, introduiſez une grande quantité de feu dans le vuide, par le moyen des deux ſphéres de fer rouge poſées à égale diſtance du tube, mais à une diſtance inégale des deux globes des Thermométres ; car il faut les tenir un peu plus près du Thermométre inférieur, parce que le feu, qui dans l'air monte toujours en haut, de cette maniere ſera diſtribué plus également. Pour nous, après avoir répété cette expérience pluſieurs fois, nous ne pouvons aſſurer rien autre choſe, ſinon que le Thermométre ſupérieur a en effet reçu plus de chaleur que l'inférieur. Il eſt cependant vrai que la différence eſt très-petite, que le tube ſoit plein ou vuide d'air ; car, lorſqu'elle étoit de cinq degrés dans l'air, elle ne fut dans le vuide que de deux degrés. Mais il paroiſſoit à quelques-uns que cela ne pouvoit pas être autrement, par ce que l'air intérieur qui environne les globes, s'échauffe plus dans la partie ſupérieure, d'où il doit auſſi néceſſairement échauffer davantage le Thermométre ſupérieur dont il eſt plus près.

Pl. XII. Fig. 5.

Fig. 6.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Du mouvement de la fumée dans le vuide.

Pl. XIII.

DAns le globe du vaiſſeau A B ſoit ſuſpenduë une paſtille noire, ou de quelqu'autre bitume qui prenne feu facilement. Enſuite ayant fait le vuide, allumez-la aux rayons du ſoleil par le moyen d'un miroir ardent. Nous verrons auſſitôt ſortir une fumée, qui ne montant point comme elle a coutume d'ailleurs, & à peine ſéparée de la paſtille, deſcend, en formant une parabole comme le jet d'une fontaine. Dès qu'on a rendu l'air, la fumée étant excitée de nouveau, monte ſubitement vers le ſommet de la ſphére. (9) Mais parce que dans ce globe nous avons fait pluſieurs expériences,

(9) Quelquefois la fumée des corps allumés dans le vuide, monte au commencement, entant qu'elle eſt pouſſée en haut par le feu; mais, ce mouvement venant à ceſſer, elle deſcend auſſitôt au fond du vaiſſeau, & acquiert une ſurface horizontale. Mais, ſi nous tenons à l'extérieur un charbon ardent près de l'un des côtés du récipient, la fumée près de ce côté ſera mûë par le feu, & ſera pouſſée en haut, mais le charbon étant ôté, elle tombe encore par ſa peſanteur.

Puiſqu'il s'agit ici d'un corps brûlé dans le vuide, j'ajoûterai quelques expériences à celles de M. HUYGHENS, (*Phil. Tranſ. N°. 122.*) & à celles de M. BOYLE, (*in Tract. de relatione inter flammam & aërem*,) que j'ai faites moi-même à l'amphithéatre d'Utrecht, & qui regardent la combuſtion de différens corps dans le vuide. Afin que les expériences puſſent ſe faire commodément, j'ai pris le cou d'un grand récipient de Chimie, dont j'avois ſéparé le ventre, & j'ai applati les bords de part & d'autre. J'ai choiſi cette eſpece de verre, par ce qu'il ne ſe fend pas ſi facilement au feu, que le blanc, & qu'il eſt aſſez tranſparent pour y diſtinguer les phénoménes; il contenoit 85 onces d'eau: le couvercle qu'on met deſſus, du côté qui regarde le vaiſſeau, eſt joint à une petite boëte de bois, dont le fond eſt plat, percée dans un endroit d'une petite fente, par laquelle on peut jetter les corps que nous voulons éprouver & brûler. Du côté extérieur du couvercle, il y a un fil de cuivre, qui paſſe par le milieu, & même par des cuirs frottés d'huile & de cire, afin qu'il puiſſe ſervir à toute ſorte de mouvemens; à l'extrémité du fil eſt attachée une petite lame de cuivre, qui eſt comme le diamétre de la petite boëte, & qu'on peut tourner en-dedans; par ſon moyen nous faiſons paſſer par la fente, les corps que nous voulons éprouver, & qui ſont mis à cet effet dans la boëte, en telle quantité que l'on ſouhaite: enſuite avec du fer épais d'un pouce, un peu creuſé, du diamétre de trois pouces, on a fait une écuelle, qui étant d'abord fort échauffée, fut enſuite miſe dans le récipient, afin que les corps jettés ſur ce fer fuſſent brûlés; car toute ſorte de charbon ne peut point ſervir à ces expériences, puiſqu'il s'éteint auſſitôt dans le vuide. On ne peut pas toujours ſe ſervir du ſoleil, & ainſi il ne reſte preſque que cette méthode de brûler par le moyen d'un corps très-ſolide échauffé: mais, de peur que le récipient ne s'échauffe trop tôt dans la partie inférieure, & ne ſe briſe, il convient de mettre ce fer ſur quelque plat de terre un peu élevé, qui retienne en partie le feu au commencement.

Expérience I. Le fer ci-deſſus étant échauffé, fut enfermé dans le récipient que nous avons décrit; ſur le couvercle de la petite boëte de bois on mit du ſoufre réduit en poudre, on poſa tout cet appareil ſur la machine pneumatique, & on tira auſſitôt tout l'air, en ſorte que le mercure dans l'indice s'arrêta à la hauteur de 29 pouces Rhynlandiques; alors on mit un peu de ſoufre ſur le fer rouge, il ne s'enflamma point, mais il remplit le vaiſſeau de fumée, qui auſſi-tôt s'appliquoit aux parois, & tomba au fond, le vaiſſeau étant enſuite tranſparent: M. BOYLE a auſſi remarqué, (*in Tract. de relat. inter flammam & aërem, Exp. 1°.*) que le ſoufre ne s'enflamma point dans le vuide. Enſuite on mit plus de ſoufre ſur le même fer, avec le même effet: le mercure dans l'indice deſcendoit, étant

qui

qui ne demandoient point que l'on fît un autre vaisseau particulier, comme sont la plûpart de ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent, il sera très-à-propos après une très-courte description du vaisseau, (car la longueur de la planche ne suffit pas pour faire la figure aussi grande qu'on la fait pour

suspendu seulement à 16 pouces ; même toutes les fois que du nouveau soufre tomboit sur le fer, le mercure descendoit continuellement dans l'index ; mais après un petit moment de tems il montoit de nouveau. Parce que le mercure dans l'index ne peut descendre que par un fluide élastique engendré dans le récipient, il est évident que le soufre brûlé dans le vuide a produit cette matiere élastique, qu'il ne produit point étant allumé dans l'air, ou distillé avec l'air, comme il est constant par l'expérience 76 de M. HALES, (*Végétable Staticks*,) où l'air est plutôt dit absorbé. Le soufre liquéfié pendant ce tems-là couloit sur le fer, avant qu'il fût sublimé ; enfin il commença à tomber goutte à goutte vers les parois du verre, une liqueur qui avoit la même couleur que l'huile de vitriol, mais elle étoit d'une consistence épaisse : le soufre étant brûlé, on fit entrer l'air dans le récipient, dans lequel on observa les phénomenes suivans.

La liqueur qui couloit vers les parois du vaisseau, étoit épaisse, ténace, d'un goût un peu âcre, & elle différoit beaucoup de l'huile de soufre *per campanam*. Après quelques jours elle devint dure avec une plus grande âcreté, ressemblant à l'empyreume. L'odeur dans le vaisseau étoit comme celle de quelque corps brûlé, un peu désagréable. Sur la table de la machine pneumatique, il y avoit une croûte épaisse de matiere jaune, comme du soufre ; elle étoit ténace, se plioit comme du cuir, d'un goût désagréable, âcre comme de l'empyreume dont elle avoit aussi l'odeur. Etant mise sur les charbons ardens, elle brûloit véritablement comme du soufre, avec une flamme bleuë. La table de la machine pneumatique étoit noire, & comme rongée sous cette matiere : la suie noire, en petite quantité, étoit d'un goût âcre, très-désagréable, empyreumatique, & on pouvoit facilement l'ôter avec le doigt. La table étoit comme un peu humide par l'huile de soufre par la cloche : cette suie laissée l'espace de six heures dans un vaisseau de cuivre, le rongea comme l'eau forte. Dans cette expérience, le soufre ne fut point sublimé vers le haut du récipient en forme de poudre, comme je l'ai éprouvé une autre fois.

Comme je soupçonnois qu'une plus grande, ou une moindre chaleur du fer chaud pouvoit produire différens effets sur le soufre, j'ai répété l'expérience, me servant d'un fer échauffé très-violemment ; & je ne me suis point repenti de mon travail : car, le récipient étant vuide d'air, on mit le soufre sur le fer, il parut au commencement une espece de flamme bleuë très-subtile, mais petite, qui s'éteignoit aussitôt : M. BOYLE fait aussi mention (*in relat. flam. & aëris, tit. 3°.*) du soufre qui nourrit de la flamme dans le vuide : je crois cependant qu'elle ne dépendoit point d'une certaine espece de soufre, mais de la différente chaleur du fer. Dans notre expérience les parois du récipient étoient obscurcis, il s'exhaloit une fumée épaisse, au haut du couvercle du récipient il s'élevoit des fleurs de soufre, sous la forme d'une poussiere très-légere, le reste étoit comme dans l'expérience précédente. M. *Boyle* a fait l'expérience sur le soufre d'une autre maniere : car il mit sur les charbons ardens le récipient qui contenoit un peu de soufre, & qui étoit vuide d'air ; ce soufre ne s'enflamma point ; mais il fut porté vers la partie opposée du vaisseau sous la forme de fleur : cette partie étant renversée & mise sur les charbons, le soufre, sans s'enflammer aucunement, fut encore élevé en forme d'une substance étenduë, qui étant éloignée du feu, étoit transparente pour la plus grande partie, & assez semblable à un vernis jaune.

Que de différens effets ne produit donc pas le soufre brûlé dans le vuide ! Voici ceux que nous avons rapportés ci-dessus.

1°. Il y a eu de la fleur de soufre qui monta sous la forme d'une poudre légere. 2°. Un vernis transparent jaune. 3°. Une liqueur huileuse, ténace, non transparente, noirâtre. 4°. Une suie noire, humide, d'un goût désagréable, & d'une mauvaise odeur. 5°. Du soufre non pas entiérement brûlé, pliable, inflammable une seconde fois. 6°. De l'esprit volatil d'une très-mauvaise odeur.

Expérience II. Au lieu de soufre vulgaire, je pris du soufre calciné avec du sel de tartre, tout étant préparé, comme dans l'expérience précédente, je tirai tout l'air du récipient ; après quoi je fis tomber le soufre sur le fer ardent. A sa premiere chute, il s'excita une

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

les autres choſes qui regardent le même vaiſſeau, afin de les faire comprendre plus clairement) de dire quelque choſe du moyen que nous avons choiſi pour nous ſervir commodément & facilement de celui-ci. Ainſi ceux qui ſouhaitent de vérifier nos expériences, & de les comparer avec les leurs,

flamme bleuë, enſuite les parois du récipient furent obſcurcis d'une vapeur humide; la flamme ceſſa, & ne put point être excitée une ſeconde fois, quoiqu'on ait fait encore tomber du ſoufre ſur le fer. Les autres phénomenes rapportés dans la premiere expérience, ont auſſi eu lieu dans celle-ci. On peut voir d'autres expériences avec le ſoufre dans M. BOYLE, à l'endroit cité.

L'expérience III fut faite avec du charbon de terre d'Angleterre. Le charbon réduit en poudre, & renfermé dans la petite boëte de bois, fut mis en même-tems que le fer chaud dans le même récipient de verre; ayant tiré l'air, le vif-argent ſe trouva ſuſpendu à la hauteur de 28 pouces dans l'index. Je fis alors tomber lentement ſur le fer un peu de charbon qui ſe brûla auſſitôt, & il s'éleva une fumée épaiſſe, abondante, jaune, qui remplit tout le vaiſſeau; elle montoit au commencement facilement au haut du vaiſſeau, enſuite retombant vers le bas, elle ſe ramaſſoit ſur la table de la machine pneumatique. De la partie ſupérieure du vaiſſeau, mais vers les côtés, il couloit comme des gouttes d'eau. Le mercure dans l'index deſcendit beaucoup, s'arrêtant à 18 pouces; ce que confirme l'expérience 67 de M. HALES, (*Veget. Staticks*,) qui trouva qu'un demi-pouce cubique de charbon brûlé avoit donné 180 pouces cubiques d'air; mais cette combuſtion fut faite dans l'air. Ayant fait rentrer l'air, & ôté le récipient, il ſortoit une odeur forte ſemblable à celle qui eſt engendrée par le charbon brûlé. Les gouttes d'eau qui s'attachoient aux parois du récipient, étoient d'un goût âcre, déſagréable, point acide, mais empyreumatique. Cependant elles étoient ténaces, tranſparentes, ſans couleur, comme du vernis. Sur la table de la machine pneumatique étoit raſſemblée une matiere de couleur rouſſâtre ſur laquelle étoient des gouttes humides & aqueuſes: cette matiere étoit opaque, elle approchoit plus du ſolide que du fluide, d'un goût déſagréable, âcre, empyreumatique, rongeant le cuivre par ſon âcreté. Etant premiérement jettée ſur des charbons ardens, elle produiſoit un ſifflement comme l'eau verſée ſur le feu: l'humidité étant chaſſée, elle noirciſſoit, enſuite elle petilloit comme le ſel marin dans le feu, il reſtoit une cendre noire, comme celle que laiſſe le charbon. La cendre du charbon étoit demeurée ſur le fer, elle étoit d'une couleur noire, comme la cendre de ce charbon a coutume d'être.

L'expérience IV fut faite avec de l'ambre de Pruſſe, dont j'ai fait chauffer deux dragmes dans un petit vaiſſeau de terre, ſur les charbons ardens, juſqu'à ce qu'il commençât à ſe fondre, & qu'il s'enflammât lorſqu'on en approchoit une méche allumée: je l'ai mis ainſi ardent ſous un récipient, pour en tirer auſſitôt l'air, mais la flamme étoit éteinte avant que le mercure fût monté de trois pouces dans l'index: cependant tout le vaiſſeau parut auſſitôt rempli d'une fumée abondante, épaiſſe, très-opaque, blanche, qui non-ſeulement montoit, mais rempliſſoit entiérement le vaiſſeau. Pendant ce tems-là on voyoit une ſuie noire intermédiaire, nageant dans la fumée, & deſcendant par ſa peſanteur: la flamme étant éteinte, on fit entrer l'air dans le récipient, & après qu'on l'eut ſéparé de la pompe, il ſortit une fumée d'une odeur âcre, ſemblable à celle de l'ambre brûlé: aux parois du récipient, on obſervoit une matiere huileuſe, âcre, qui étoit l'huile diſtillée de l'ambre.

Comme de cette maniere je n'étois point venu à bout de ce que je ſouhaitois, je mis deux dragmes d'ambre réduit en poudre dans la petite boëte de bois attachée au couvercle du récipient, & en même-tems j'enfermai dans le récipient un fer rouge, & ayant tiré l'air, je fis tomber la poudre ſur le fer, qui ne fut point enflammée, mais changée en une fumée qui montoit, & enſuite deſcendoit; l'ambre fumant ainſi, le mercure deſcendoit à 3 pouces dans l'index. D'où il ſuit qu'il s'engendroit peu d'air élaſtique, ce que confirme l'expérience de M. HALES, quoique faite dans l'air, puiſqu'il aſſure que 135 grains d'ambre brûlés dans un vaiſſeau fermé, avoient produit 135 pouces cubiques d'air. (*Vegetable Staticks, pag. 173.*) Ayant ouvert le récipient, on obſervoit une fumée âcre & d'une odeur pénétrante; elle étoit cependant moins âcre, que lorſqu'on brûle l'ambre en plein air. La table de la machine pneumatique étoit couverte d'une maſſe à demi fluide, huileuſe, d'un goût & d'une odeur pénétrante, différente cependant de l'huile diſtillée d'ambre: il y avoit

pourront s'en ſervir, juſqu'à ce qu'au moins ils ayent trouvé un autre inſtrument plus sûr & plus facile.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Le vaiſſeau AB eſt donc fait de verre, dont l'orifice AC eſt élevé, & replié en dehors, avec un bord plan. Sa cavité eſt de trois doigts. La hau-

Ann. 1667. *Pl. XIV. Fig. 1.*

en même-tems de grandes gouttes aqueuſes, non ſpiritueuſes, qui avoient un goût extrêmement âcre, pénétrant, & ſemblables aux parties examinées.

L'Expérience V fut faite avec de la poudre à canon, dont j'ai rempli la petite boëte attachée au couvercle; le fer rouge étant en même-tems renfermé dans le récipient, & en ayant tiré tout l'air, on jetta ſur le fer quelques grains, qui ſe fondirent d'abord, & enſuite produiſirent une flamme bleuë, ſans aucune exploſion: il ſortit une fumée, qui retomba auſſitôt: le mercure dans l'index deſcendit à 10 pouces. D'autres grains jettés ſur le fer, ne produiſirent point d'autres phénomenes.

Cet effet eſt entiérement ſemblable à celui que M. BOYLE à décrit *in Exp. VI. Tit. 1. de relat. Flamm. & aëris.* Si cependant on jette enſemble pluſieurs grains ſur le fer rouge, ils s'enflamment & font une exploſion, & briſent le vaiſſeau, comme M. HAUKSBÉE l'a auſſi expérimenté. Il paroît par cette expérience, que la flamme & l'exploſion de cette poudre, ne dépendent point de la compreſſion de l'air de l'atmoſphére, comme quelques-uns l'ont cru; mais comme dans la même poudre traitée de différentes manieres, M. *Boyle* a obſervé d'autres phénomenes, je les rapporterai ici. Il mit dans une grande & forte bouteille de verre quelques petits grains de cette poudre; l'ayant vuidée d'air, il la poſa ſur une aſſez grande quantité de charbons ardens qui étoient couverts de cendres: l'ingrédient ſulfureux de la poudre fut en partie allumé par cette chaleur, & produiſit une flamme bleuë fort grande, eu égard à la poudre; outre cela, une partie du ſoufre fut ſublimée en haut: mais ayant répété l'expérience, il remarqua que les grains de poudre non-ſeulement s'enflammerent, mais firent une exploſion & briſerent le récipient. Enſuite ce Philoſophe traita cette poudre d'une autre maniere: il mit ſur la garniture d'un piſtolet, qui pouvoit s'ouvrir par le moyen d'un caillou pouſſé contre l'acier, de la poudre à la maniere accoutumée; il couvrit cet appareil d'un récipient dont il tira l'air, enſuite le caillou étant pouſſé contre l'acier, fit tomber des étincelles ſur la poudre qui ne fut point enflammée & ne fit aucune exploſion. Enſuite il renferma dans le récipient, de la poudre miſe ſur du papier dans une longue traînée; & ayant tiré l'air, il dirigea par le moyen d'un verre ardent, les rayons du ſoleil ſur la poudre qui ne s'enflamma point, mais produiſit de la fumée, & ſe fondit. M. HUYGHENS a obſervé la même choſe, il ajoûte que le mercure demeura invariable dans l'index, & que la fumée qui tomba étoit jaune comme du ſoufre; le reſte étoit une maſſe noire, qui jettée ſur les charbons, brûloit comme le nitre, en ſorte qu'elle fut privée de tout ſoufre. Mais cela arrive ainſi, lorſque la chaleur du ſoleil eſt foible, car lorſqu'il eſt plus fort, tous les grains ſe fondent au foyer du verre ardent, & enfin s'enflamment; mais un grain enflammé ne peut point allumer ſon voiſin, lorſqu'il n'y a que celui qui eſt dans le foyer qui s'allume; ſi cependant nous retenons long-tems ces rayons ſur ces grains, ils s'allument enfin tous à la fois, comme le remarque M. HUYGHENS: la fumée étant tombée, on voit aux parois du verre, comme des aiguilles de nitre qui y ſont attachées.

Si quelqu'un ſouhaite de voir l'action de cette poudre expliquée de différentes manieres, il n'a qu'à conſulter M. MARIOTTE *de la nature de l'air*, M. SYLVAIN REGIS *Phyſiq. Liv. 4. part. 4. chap. 4.* M. BERNOULLI, *diſſert. de Fermentatione.* M. HAUKSBÉE, *Phyſico-Mech. Exp. Sect. 5.* M. WOLF, *Phyſic. tom. 2. pag. 377.* M. NEWTON, *Optiks.*

Expérience VI. J'ai fait chauffer le fer qui a ſervi dans les premieres expériences, juſqu'à ce que de l'huile de Térébenthine qu'on répandit deſſus en plein air, vint à s'enflammer. On l'enferma enſuite dans le récipient d'où on pompa l'air, enſuite on mit deſſus goutte à goutte l'huile de Térébenthine; elle ne s'enflamma point, mais elle produiſit quelque fumée qui s'attacha aux parois du verre; le mercure demeura immobile dans l'index: enſuite j'agitai la pompe, la fumée paſſa ſans être changée, à travers l'eau qui couvre le piſton. Ayant ouvert le récipient, l'odeur de Térébenthine étoit manifeſte.

Expérience VII. Le même fer fort échauffé alluma en plein air de l'huile d'anis jettée deſſus goutte à goutte. On le renferma donc dans le récipient, d'où on tira très-rapidement l'air; enſuite l'huile d'anis jettée ſur le fer, ne s'allumoit point, mais produiſoit une

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

teur du cou A D de quatre doigts, le diamétre du globe D E eſt d'un tiers de coudée, la hauteur du tube F B eſt d'environ douze coudées, l'orifice inférieur B eſt fermé d'une veſſie, & eſt poſé ſur un couſſin de cuir qui nage au milieu du mercure contenu dans un plat. Alors on

Fig. 2. fumée abondante qui montoit au commencement, & qui retomba enfin, ou s'attacha aux parois du vaiſſeau : le mercure dans l'index deſcendoit un peu, preſqu'à un pouce. Ayant ouvert le vaiſſeau, il ſortit une odeur ſentant quelque choſe de brûlé, & différente de celle que rend l'huile d'anis : il s'attachoit aux parois du récipient une matiere graſſe. M. HALES a trouvé (*Exp. 62. Veget. Statiks.*) qu'un pouce cubique d'huile d'anis diſtillée avoit produit 22 pouces cubiques d'air.

Expérience VIII. Sur le fer ci-deſſus encore violemment échauffé, on jetta de l'huile de gérofle, elle s'enflamma en plein air : enſuite on l'enferma dans le récipient, d'où on tira l'air. Cela étant fait, on jetta goutte à goutte ſur le fer, de l'huile de gérofle ; au commencement elle jetta une flamme fort petite, conique, mais qui dura ſeulement une ſeconde ; enſuite il parut une fumée épaiſſe qui s'éleva en haut, agitée de diverſes manieres, & qui s'appliqua aux parois du vaiſſeau ; ce vaiſſeau devint de nouveau tranſparent ; pendant ce tems, le mercure ne ſouffrit aucun changement dans l'index. Voilà donc de l'huile qui s'enflamme dans le vuide, tandis que les autres huiles diſtillées n'y prennent point feu. Nous voyons par ces expériences qu'on ne peut guéres donner une Phyſique générale, ſi on n'en a fait auparavant une particuliere par des expériences multipliées. Peut-être que celui qui examineroit toutes les huiles de cette maniere, en trouveroit pluſieurs qui brûleroient dans le vuide.

Expérience IX. Sur le même fer rouge comme auparavant, on jetta en plein air de l'huile de raves, qui auſſitôt s'enflamma : enſuite on le mit ſous le récipient, & en ayant tiré l'air, on jetta ſur ce fer goutte à goutte de l'huile de raves ; elle ne s'enflamma point, mais elle ſe changea en une fumée épaiſſe, qui deſcendit auſſitôt au fond du récipient, & s'attacha à ſes parois ; cependant elle avoit une odeur de quelque choſe de brûlé : le mercure demeuroit immobile dans l'index.

Expérience X. Du camphre qui s'enflamme ſi facilement en plein air, étant jetté dans le vuide ſur du fer rouge, ne fut point allumé, mais s'élevant auſſitôt il s'attacha, comme du ſublimé, au haut du couvercle du vaiſſeau, & n'excita aucun mouvement dans l'index de mercure. M. BOYLE a obſervé autrefois la même choſe : & M. HALES, (*Veget. Statiks*) en brûlant du camphre dans un vaiſſeau, remarque, qu'il ne produiſit, ni n'abſorba point d'air, pag. 173.

Expérience XI. Je jettai quelques gouttes d'alcohol ſur un fer rouge en plein air, elles ſe diſſiperent auſſitôt ſans s'enflammer : je renfermai néanmoins le fer dans un récipient, pour voir ce qui arriveroit dans le vuide. Ayant tiré l'air, on jetta goutte à goutte de l'alcohol de vin, il ne s'enflamma point, mais il ſe diſperſa par tout le vaiſſeau, les parois cependant du vaiſſeau étoient nets & tranſparens ; mais tout l'eſprit étoit tombé en forme de gouttes ſur la table de la machine pneumatique, le mercure étoit agité dans l'index d'un mouvement oſcillatoire, deſcendant cependant à peine : il ſortit du récipient ouvert une odeur fœtide, comme de quelque choſe de brûlé. Ayant ainſi éprouvé quelques huiles, j'ai voulu m'exercer auſſi ſur les eſprits de ſel, & marquer ſoigneuſement quels changemens ils ſouffriroient dans le vuide.

Expérience XII. Ayant renfermé dans le récipient un fer rouge, & en ayant tiré l'air, on jetta ſur le fer de l'eſprit de ſel ammoniac nouveau & très-fort, qui auſſitôt étant repouſſé par le fer en forme de vapeur, dépoſa un ſel ſec aux parois du vaiſſeau ; & ſur la table de la machine pneumatique une liqueur aqueuſe ; le mercure deſcendit ſenſiblement dans l'index toutes les fois que les gouttes tomboient ſur le fer ; mais enſuite il montoit, & aſſez tôt : ce que confirme l'expérience 52 de M. HALES, (*Veget. Statiks*,) qui, lorſqu'il diſtilloit avec la rétorte une dragme de ſel volatil ammoniac, obſerva que l'expanſion de l'air factice avoit été deux fois plus grande que celle de l'air naturel réduit à la même chaleur, mais enſuite il trouva qu'il n'y avoit point d'air de produit, mais au contraire qu'il y avoit eu 2 $\frac{1}{2}$ pouces cubiques d'air naturel d'abſorbés.

Expérience XIII. Sur le fer rouge renfermé dans le vuide, on jetta de l'eſprit de nitre, qui auſſitôt fut diſſipé ; il ne laiſſa cependant aucune vapeur ou fumée viſible, il n'y avoit

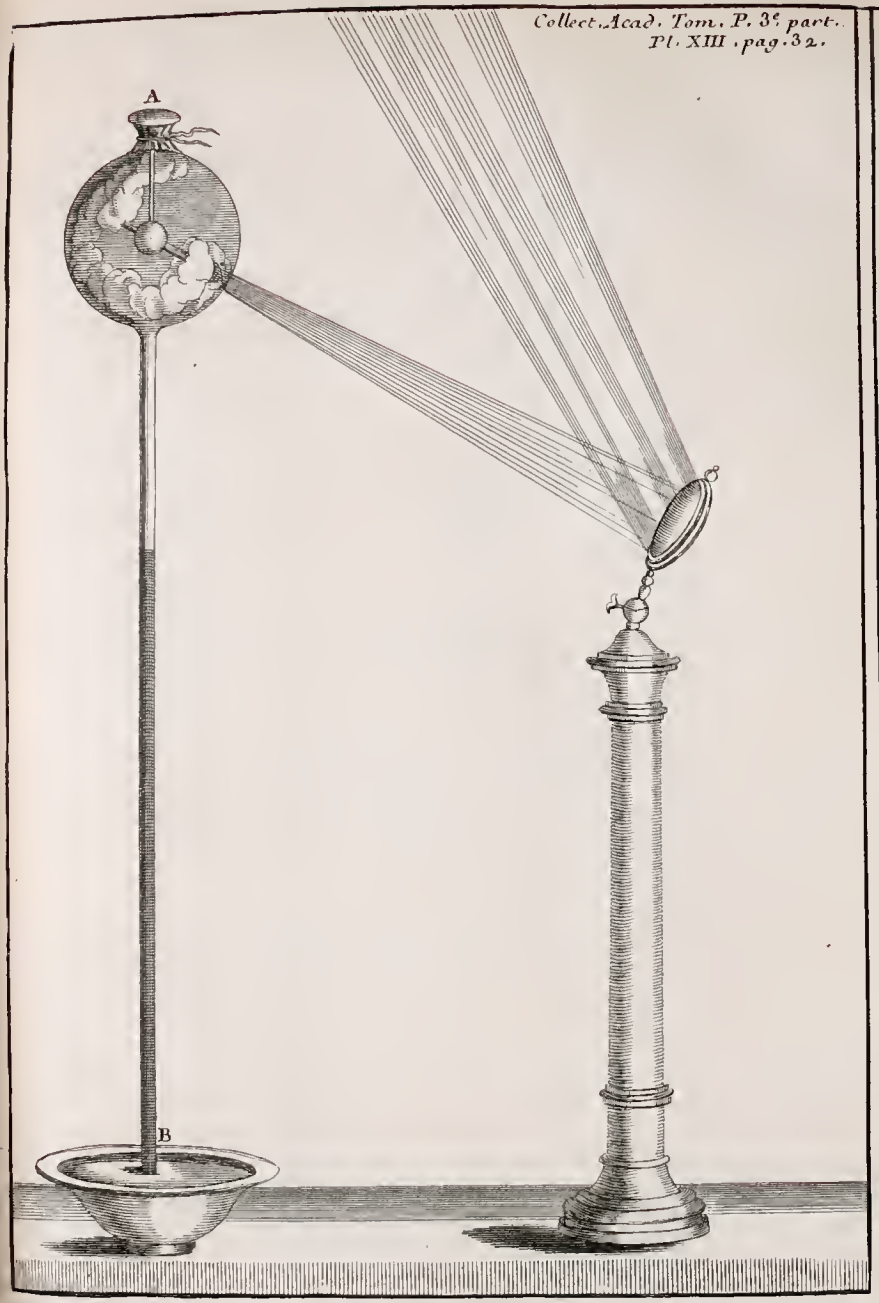


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 11.

Fig. 12.

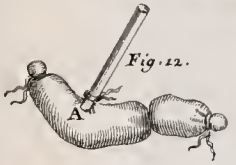


Fig. 13.

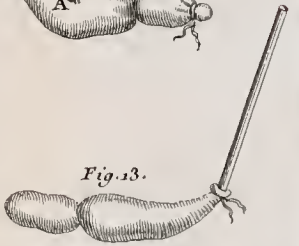


Fig. 14.

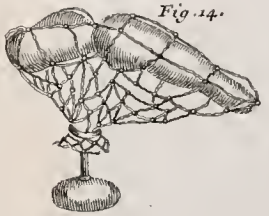


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 5.

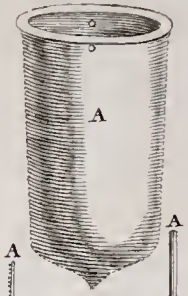


Fig. 9.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 10.

remplit le vaiſſeau de mercure ; mais comme lorſqu'on verſe le mercure par l'orifice AD, par ſa chute directe dans le tube, il intercepte beaucoup d'air, tant dans ſes interſtices, que vers les parois du tube, prenez l'entonnoir de verre très-ſubtil ABC, & auſſi haut que le vaiſſeau lui-même, & ayez ſoin que ſon corps AB ſoit toujours plein, de peur que le cou BC ne reçoive la moindre quantité d'air. De cette maniere le mercure montera paiſiblement dans le vaiſſeau, & chaſſera peu-à-peu, en montant,

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667. *Fig. 3.*

rien d'attaché aux parois du vaiſſeau ; mais il tomba tout ſur la table de la machine pneumatique. On ne le trouvoit changé en aucune maniere, & il ne parut pas moins corroſif qu'auparavant: le mercure demeura immobile dans l'index. Ayant agité la pompe, la fumée paſſa à travers les piſtons creux dans l'eau, qu'elle pénétra ſans être altérée, reſtant très-forte, ſentant l'acide, denſe, comme ſi elle avoit emporté de l'eau avec elle, ou qu'elle y eût été condenſée par le froid.

Expérience XIV. J'éprouvai auſſi l'eſprit de ſel marin, & je le jettai de la même maniere ſur le fer rouge dans le vuide. Il s'éleva dans le récipient une fumée qui paroiſſoit à la vûë, & qui s'appliquoit aux parois, le vaiſſeau pendant ce tems-là étant fort tranſparent ; elle tomboit cependant enſuite toute au fond, & ſur la table de la machine pneumatique ; le mercure ne parut avoir ſubi aucun changement dans l'index.

Expérience XV. On jetta dans le vuide, de l'huile de vitriol ſur le fer rouge, elle s'en alla en une fumée épaiſſe, elle s'éleva ſur le fer ſous la forme de grands globes creux, & lui reſta adhérente pendant quelques inſtans ; elle fut enſuite repouſſée vers les parois du verre, & s'y attacha. On voyoit ſur le mercure dans l'index de perpétuelles ſecouſſes, comme s'il eût été battu par quelque choſe de caché.

Expérience XVI. Je jettai de la même maniere, de la leſſive de cendres gravelées ſur le fer rouge dans le vuide, le ſel fut jetté avec un grand bruit contre les parois du récipient, auxquels il s'attacha, & il ne parut aucun changement dans l'index de mercure.

Expérience XVII. M. HUYGHENS enferma dans le vuide un ruban noir, & le brûla avec un verre ardent ; il s'en éleva une grande quantité de fumée qui tomba peu-à-peu ; enſuite le ruban ne parut point changé, mais après qu'on eut fait rentrer l'air, on le trouva réduit en cendres.

J'ai employé dans toutes ces expériences un index de mercure, pour connoître, ſi les parties du corps qu'on veut éprouver, étant ſéparées par le feu, paroîtroient élaſtiques : car étant diſperſées par le récipient, elles abbaiſſent le mercure dans l'index, comme l'air : nous voyons que pluſieurs corps ont produit ces parties élaſtiques, mais d'autres non ; peut-être parce qu'ils ſont d'une autre nature, ou parce qu'ils demandent une plus grande chaleur pour devenir élaſtiques. Les corps ſont fermes & unis, tant que leurs parties étant réünies s'attirent entr'elles ; mais lorſque par le moyen de la chaleur ou de la fermentation, elles ſe ſéparent, & qu'elles ſe ſont éloignées de quelque intervalle, elles commencent à ſe repouſſer avec une très-grande force, & c'eſt cette force qui dans les corps s'appelle élaſtique. Quelquefois ces parties ſe rapprochent une ſeconde fois très-difficilement, & ſe joignent en un corps ferme ; voyez, M. NEWTON (*Opticks, query. 30, 31.*) Il ſuit de-là qu'une particule de cette ſorte n'eſt point élaſtique, mais pluſieurs priſes enſemble, qui ſe repouſſent mutuellement, forment une maſſe élaſtique. Ce fluide élaſtique n'eſt point un véritable air, tel que celui qui conſtituë l'atmoſphére, mais il en eſt tout différent par pluſieurs propriétés. Car, ſi nous examinons l'expérience 87 de M. HALES, (*Veget. Statiks*) faite ſur des pommes, il eſt conſtant par cette expérience que les pommes enfermées dans le récipient, & laiſſées à elles-mêmes, produiſent une quantité de fluide élaſtique qui égale 48 fois le volume de ces mêmes pommes, dans leſquelles il étoit au moins 48 fois plus denſe, & il ne s'y trouvoit retenu que par les vaiſſeaux, & par l'écorce qui ſont d'une contexture très molle. Mais quelles forces élaſtiques n'exerce point l'air de l'atmoſphére, dont chaque particule réſiſte par ſon élaſticité a tout le poids de l'atmoſphére ! Il ſoutient ici le mercure dans le tube quelquefois à 30 pouces Rhynlandiques ; ainſi l'air 48 fois plus denſe auroit ſoûtenu $30 + 48 = 1440$ pouces de mercure ou 120 pieds, lequel poids les vaiſſeaux mous de la ſubſtance charnuë des pommes ne pourroient certainement ſoûtenir. C'eſt pourquoi ce fluide élaſtique, lorſqu'il eſt 48 fois plus denſe dans les pommes, à du être d'une autre nature que l'air de l'atmoſphére. Mais quelle cauſe auroit pu ſi fort condenſer l'air dans les pommes ? Je ne ſçache point que perſonne ſoit parvenu a le condenſer plus

l'air qui eſt à ſa ſurface. Le vaiſſeau étant rempli, fermez l'orifice AC d'une lame de verre A un peu convexe, & couvrez-la d'une veſſie liée étroitement avec une petite corde paſſée dans la cire, au-deſſous du bord renverſé de l'orifice du vaiſſeau. Après cela appliquez de côté & d'autre la paume de la main à la partie inférieure du globe, & élevez-le, juſqu'à ce qu'ayant ôté le couſſin, l'orifice B entre dans le mercure; alors ayant défait le nœud de la ligature, le mercure par ſon poids ouvre l'orifice, & en ſortant librement, il fait le vuide.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Fig. 4.

Fig. 5. Mais lorſqu'on doit poſer dans le globe, des choſes qui ne peuvent être couvertes de mercure, ou qui ſeroient diſperſées par-là, comme ſont les liqueurs; alors on les met dans le petit vaiſſeau A; ou s'il y en a quelques-unes qui ſeroient ſuffoquées par le mercure, comme ſont les animaux, nous avons coutume de laiſſer autant d'air dans le cou AD, qu'il en faut pour le petit vaiſſeau, ou pour l'animal qu'on doit y enfermer. Car cet air, après avoir fait le vuide, en ſe dilatant dans la cavité de la grande ſphére, ſe raréfie de telle ſorte, que c'eſt comme s'il n'étoit point, (qu'il ſoit permis de parler ainſi;) car à cauſe de ſa très-grande raréfaction, il n'empêche aucun des effets que nous voulons obſerver.

Mais ſi l'on doit mettre des poiſſons dans le globe, on laiſſe de l'air, & on ne remplit pas entiérement le globe de mercure; mais on y met autant d'eau, qu'il en faut, pour qu'après avoir fait le vuide, en demeurant au-deſſus du cylindre de mercure, elle puiſſe remplir environ la moitié du globe; enſorte que les poiſſons puiſſent s'y mouvoir, & nager.

Fig. 6. Mais lorſqu'on veut y enfermer de petits animaux, comme des Sangſuës, des Léſards, & autres ſemblables, on les met dans une petite ſphére de verre, ſolide & cannelée, qui, lorſqu'on fait le vuide, nage ſur le vif-argent, & ferme l'orifice E, de maniere que ces animaux demeurent dans le globe, & ſont obſervés plus facilement.

que M. BOYLE, qui le réduiſoit avec une très-grande force, dans un volume 13 fois moindre. Quelle eſt la cauſe qui dans une pomme auroit condenſé l'air encore trois fois plus? Ce n'eſt point le poids de l'atmoſphére extérieure. Ce ſeroit donc la force attractive des vaiſſeaux, mais cette force ſera-t'elle plus grande que celle qu'elle exerce ſur ſes parties? C'eſt-à-dire, les parties qui compoſent les vaiſſeaux, attireront-elles plus fortement le fluide extérieur qu'elles mêmes ne s'attirent mutuellement? J'en doute fort, & je ne l'ai point encore obſervé juſqu'ici: mais les vaiſſeaux mous des pommes ont peu de cohérence: c'eſt-à-dire, leurs parties s'attirent fort peu entr'elles, & ainſi il n'y a point de force interne qui condenſe ſi fort l'air. C'eſt pourquoi la nature du fluide élaſtique produit par la combuſtion, par la fermentation, & par les autres cauſes, eſt autre que celle de l'air de l'atmoſphére: j'ai auſſi trouvé quelquefois en faiſant des expériences ſur un fluide élaſtique de cette ſorte produit par la farine & les fleurs de biere, qu'étant preſſé par un poids deux fois plus grand que celui de l'atmoſphére, il s'étoit condenſé dans un eſpace trois fois moindre qu'auparavant, tandis que l'air de l'atmoſphére ne s'étoit condenſé qu'en un volume deux fois moindre: au contraire l'air rempli de la fumée du ſoufre, réſiſte davantage à la compreſſion, que l'air pur, comme l'a trouvé M. HALES, (*Veget. Statiks, pag. 228.*) Outre cela, ce fluide élaſtique, quel qu'il ſoit, eſt un venin très-fort pour les animaux, & il n'y a rien de plus nuiſible à la reſpiration; mais l'air de l'atmoſphére eſt la cauſe ſalutaire de la continuation de la vie, & de la reſpiration. De plus le fluide élaſtique factice a coutume d'éteindre toute flamme, & toute ſorte de feu, que cependant l'air de l'atmoſphére nourrit très-bien. Pour abréger, nous paſſerons ſous ſilence pluſieurs autres choſes, qui prouvent évidemment que ce fluide élaſtique n'eſt point un véritable air, quoiqu'il lui ſoit analogue en quelque maniere.

Ann. 1667.

Il paroîtra peut-être ſuperflu à quelqu'un d'avoir remarqué toutes ces choſes ; mais ceux qui ſont très-verſés dans la maniere de faire les expériences, ſçavent aſſez que dans l'uſage des inſtrumens, il ſe rencontre mille difficultés, qui ſont un obſtacle aux expériences, & ceux-là, non-ſeulement ne mépriſeront point ces minuties, mais ils les recevront avec reconnoiſſance ; car on ne ſçauroit dire de quelle utilité elles ſont, & combien on évite de perte de tems lorſqu'on les connoit.

Mais ſi quelqu'un ſouhaite pluſieurs expériences ſur le fluide élaſtique produit par la combuſtion, la putréfaction, la fermentation, l'effervescence, l'exploſion; qu'il conſulte M. BOYLE, (*in Relat. inter flammam & aërem, in continuat. Exper. Phyſico Mech.*) mais ſur-tout M. HALES (*Veget. Statiks* :) on peut voir quelques autres choſes dans M. MARIOTTE, (*de Natura aëris*,) & dans le célébre M. 'sGRAVESANDE, (*in Elementis Phyſices.*)

EXPÉRIENCE

Touchant le ſon dans le vuide.

AYant ſuſpendu une petite cloche au même fil, au lieu de la paſtille, & ayant fait le vuide, nous commençames à agiter le globe avec une grande force, & on entendit le ſon du même ton que ſi l'air naturel eût été dans le globe ; ou, s'il y a eu quelque différence, on n'a pu l'obſerver. Mais dans cette expérience il ſeroit à ſouhaiter que l'inſtrument ſonore (ce qui ne peut pas ſe faire) ne communiquât en aucune maniere avec le vaiſſeau : autrement on ne peut point aſſurer ſi le ſon vient de l'air très-raréfié, ou des autres exhalaiſons du mercure dans le vuide, ou du bruit des coups de la cloche que le vaiſſeau reçoit par le moyen du fil, & par conſéquent que l'air extérieur qui l'environne, reçoit auſſi.

C'eſt pourquoi nous avons penſé à faire cette expérience avec quelqu'inſtrument à vent, qui ne reçoit point le ſon par un coup comme la petite cloche, mais par l'air qui ſort avec impétuoſité ; & parce qu'il auroit été très-difficile, pour ne pas dire impoſſible de renfermer un tel inſtrument dans le vuide qui ſe fait avec le mercure, nous avons penſé à le mettre dans un vaiſſeau, dont on tireroit l'air par attraction, comme M. Boyle l'a inventé derniérement avec un grand ſuccès pour faire toutes ſes belles expériences, parmi leſquelles il fait auſſi mention de celle-ci. Mais faute d'un ouvrier aſſez adroit pour conſtruire la machine, il ne l'a point miſe en pratique. Quoique par cette méthode on ne puiſſe faire le vuide dans les vaiſſeaux, auſſi parfaitement qu'avec le mercure ; cependant l'air ſe raréfie de telle ſorte, que par la différence manifeſte qui paroît dans ces effets qui viennent de la preſſion ordinaire de l'air, on peut juger facilement de ce qui arriveroit dans un vuide parfait. Pour nous, nous dirons ſimplement ce que nous avons obſervé, aſſurant que nous rapportons plutôt ces choſes pour indiquer la maniere dont nous nous ſommes propoſés de faire cette expérience, que pour aſſurer qu'elle nous ait réüſſi ſans erreur ; car on peut dire ſeulement que nous l'avons plutôt commencée, qu'achevée.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Pl. XVI. Fig. 1. & 2.

Fig. 3.

Nous fîmes faire une petite orgue ABCD, d'un ſeul tuyau, avec un ſouflet ſur le pied, dont l'ouverture communiquoit à un conduit, par lequel l'air étoit pouſſé, mais qui étoit de la grandeur de cette baſe BC. Enſuite nous enfermames cette petite orgue dans une boëte de cuivre F, & nous introduiſimes par le petit orifice G le manche HI, qui étoit poſé ſur l'appui ou la colomne KL, après avoir paſſé dans l'anneau M qui étoit à une petite verge de fer. Cette verge paſſoit à travers l'une & l'autre planche du ſoufflet, qu'elle embraſſoit de ſes extrémités recourbées, de maniere que le manche étant mû de côté & d'autre, tantôt l'une, tantôt l'autre planche s'ouvroit & ſe fermoit, & ainſi l'air étoit pouſſé dans le tuyau. De plus nous primes un morceau de cuir léger percé au milieu, par le trou duquel nous fîmes paſſer l'orifice G, auquel nous attachames enſuite étroitement le cuir. Alors nous liames étroitement le bord extérieur du cuir autour du manche; de cette maniere nous fermames le paſſage à l'air, & à cauſe de la molleſſe & de la fléxibilité du cuir, on avoit le mouvement requis pour pouſſer librement le manche de côté & d'autre. Toutes ces choſes étant ainſi préparées, & ayant fermé avec du maſtic la jointure du couvercle E, nous commençames à tirer l'air de la boëte, par le moyen de la machine pneumatique, dont la vis étoit inſérée dans l'orifice du couvercle N, en fermant à chaque coup de piſton le robinet O, de peur que lorſque l'air eſt chaſſé par la ſoûpape P (ce qu'il faut répéter à chaque coup de piſton,) il ne rentre dans la même boëte, & ne rende inutile le travail de celui qui fait l'expérience. Après pluſieurs agitations du piſton, lorſque l'air étoit devenu ſi raréfié, que le cuir de l'orifice G entroit entiérement dans le vuide, & lorſque la force d'un homme très-robuſte ne ſuffiſoit point pour retirer le piſton; nous commençames à mouvoir de côté & d'autre le manche, & nous pouſſames l'air très-raréfié par le tuyau du ſoufflet pour entendre le ſon. Mais à dire la vérité, nous ne pumes pas faire la moindre différence entre ce ſon, & celui que l'on entendoit dans la même boëte fermée, lorſqu'elle étoit pleine d'air naturel, pas même entre celui qui étoit produit, lorſqu'on pouſſa une grande quantité d'air dans la boëte par le moyen de la même machine pneumatique: de-là quelques-uns dirent, comme en badinant, ou que l'air ne faiſoit rien au ſon, ou qu'en quelque état qu'il fût, il produiſoit le ſon toûjours également.

La *Figure* 4e. de la *Pl. XVI*, repréſente en grand la ſoûpape P pour la ſortie de l'air, qui entre ſucceſſivement dans la cavité de la pompe. (1)

ADDITION.

(1) Les expériences qui ſont ici rapportées par les Philoſophes de Florence, & qui prouveroient que le ſon ſubſiſte dans le vuide, ne paroiſſent point faites avec une auſſi grande exactitude qu'on pourroit le ſouhaiter. Un grand appareil d'inſtrumens, eſt le plus ſouvent ſujet à des défauts. Il y a apparence qu'ils leur ont fait illuſion, & qu'ils ont jetté dans l'erreur ces Phyſiciens, d'ailleurs très-éclairés. Il eſt conſtant par pluſieurs expériences faites depuis ſur le ſon, qu'une cloche, & tout autre corps ſonore renfermé dans le vuide, ne ſonne point, de quelque maniere qu'on le frape, ou qu'on l'agite: mais pour que cette expérience réüſſiſſe, il faut prendre garde ſoigneuſement, que la cloche renfermée dans le récipient, ne communique ſon mouvement au récipient, ou à quelqu'une de ſes parties; & pour lors ayant tiré tout l'air, on n'entendra aucun ſon de la cloche frapée. Lorſqu'on met

met premiérement la cloche dans le récipient, il faut prendre garde à l'intenſité du ſon qu'elle rend étant frapée ; alors qu'on raréfie un peu l'air du récipient, auſſitôt on obſervera que l'intenſité du ſon a diminué : même à chaque degré de plus grande raréfaction, l'intenſité diminuëra, juſqu'à ce qu'enfin on ne puiſſe plus du tout le diſtinguer. Au contraire, que la cloche ſoit enfermée dans un ferme récipient de métal, où l'on condenſe l'air, & on entendra manifeſtement que le ſon ſera augmenté, & plus l'air eſt condenſé, plus auſſi on entendra clairement le ſon de la cloche. Ces expériences ne ſont point ſubtiles, ne demandent point une grande dextérité, elles ſont faciles à comprendre ; c'eſt pourquoi elles ont été obſervées par tous ceux qui ont quelque dextérité, avec les mêmes effets que j'ai rapportés ici, tant de ma propre expérience que de celle des autres.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Sur l'opération de l'Aimant dans le vuide.

AYant attaché une aiguille au même fil de la clochette, & approché à l'extérieur un Aimant, l'aiguille fut attirée à la même diſtance que lorſque le globe étoit plein d'air. (2)

ADDITION.

(2) Dans les *Diſſertations Phyſiques* que j'ai publiées nouvellement, j'ai démontré que l'action de l'aimant ſoit renfermé dans un récipient de verre, d'où on tire l'air, ſoit que le fer ſoit dans le vuide ; ou que l'aimant & le fer ſoient en même-tems renfermés dans le vuide. La vertu magnétique paſſe donc à travers le vuide, auſſi-bien qu'à travers les corps trés-ſolides ſans décroiſſement, comme je l'ai fait voir amplement dans les diſſertations ci-deſſus, par le moyen d'un grand nombre d'expériences. Si le ſçavant M. STURMIUS avoit vu cette obſervation des Philoſophes de Florence, je doute qu'il eût jamais attribué les phénoménes magnétiques à l'air, comme la cauſe qui pouſſe le fer vers l'aimant.

EXPÉRIENCE

Touchant l'aſcenſion des fluides dans les tuyaux capillaires mis dans le vuide.

PArmi les effets qui viennent de la preſſion de l'air, quelques Phyſiciens ont compté l'aſcenſion des fluides dans les tuyaux capillaires. Car ils croyent que le petit cylindre d'air, qui entrant dans la cavité du tuyau, preſſe ſur l'eau, exerce une moindre preſſion, à cauſe de la réſiſtance que produit dans ſa deſcente le contact à la ſurface intérieure de ces petits tuyaux. On dit qu'ils penſent au contraire que l'air preſſe librement ſur la grande ſurface d'eau qui environne ces mêmes tuyaux, & y opére de toute ſa force ; de ſorte qu'il monte dans les petits tubes une telle quantité d'eau, que l'action de ſa peſanteur jointe à la moindre preſſion de l'air dans la cavité, faſſe équilibre avec la puiſſance de l'air extérieur. Mais afin de connoître ſi ce raiſonnement étoit vrai, nous avons voulu rechercher quel effet s'enſuivroit dans le vuide.

On prépara donc le globe accoutumé, de la maniere que nous avons dit qu'il falloit le préparer, lorſqu'on doit y mettre des poiſſons ; c'eſt-à-dire,

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Pl. XIV. Fig. 7.

en rempliſſant d'eau la moitié de la partie ſupérieure. On y plongea le petit tube AB ouvert des deux côtés, que nous avons fait paſſer à travers un petit globe de verre creux, avec lequel nous l'avons joint par le moyen d'un maſtic, & nous l'avons poſé de telle maniere qu'il fût perpendiculaire à l'eau. Ayant enſuite fermé l'orifice AC comme on a dit ci-deſſus, & ayant fait le vuide, & retenu l'eau vers le milieu du globe, le petit tube demeura élevé perpendiculairement ſur la ſurface de l'eau, au-deſſus du petit globe, & l'eau étoit en C. Enſuite ayant fermé avec le doigt l'orifice inférieur du vaiſſeau, de peur que l'air ne le déſemplît, on ouvrit l'orifice AC pour voir ſi l'air en ſe précipitant ſur l'eau, apporteroit par cette grande impétuoſité, quelque changement à la premiere ſurface C. Mais voici quel en fut l'effet: l'eau ne ſe remua point du tout. Après cette expérience on doutoit encore ſi l'humidité de la ſurface intérieure du petit tube, lorſqu'on le plongeoit dans l'eau, avant que de faire le vuide, n'étoit point comme une eſpece de glu pour le petit cylindre d'eau CD, & ſi les phénoménes arrivoient plutôt par l'adhéſion, que par la force de la preſſion extérieure de l'air. C'eſt pourquoi on réſolut qu'il falloit d'abord raréfier l'air dans le vaiſſeau où on devoit faire l'expérience, afin que la premiere immerſion ſe fît lorſque l'air ſeroit fort raréfié & dilaté, & le petit tube ſec; de ſorte que l'eau n'y entrât pas, ſi elle n'y étoit élevée par la foible preſſion de l'air très-raréfié. Enſuite en réduiſant l'air à ſon état naturel, & même en le comprimant ſelon l'art, nous avons voulu voir quels changemens l'eau éprouveroit dans le petit tube.

Fig. 8.

On a donc pris un vaiſſeau de verre épais ABC, dans lequel on a mis le petit tube AD; & ayant fermé l'orifice avec une veſſie, nous avons couché le vaiſſeau de maniere que ſon cou AE étoit horizontal, & que le petit tube AD fût couché de la même maniere. Le vaiſſeau étant ainſi préparé, on y a mis du vin rouge (afin que l'on pût mieux voir ſa ſurface dans le petit tube,) par l'orifice F, qui formoit la ſurface GH dans le vaiſſeau ainſi couché; mais nous avons mis ce vin avec de grandes précautions, de peur que l'orifice D du tube ne contractât aucune humidité. Toutes ces choſes étant faites, on appliqua la machine pneumatique au vaiſſeau, en introduiſant ſa vis dans la vis du cylindre de métal F qui étoit joint au vaiſſeau. Et ayant fait aller pluſieurs fois le piſton, on éleva le vaiſſeau; alors la ſurface du vin qui d'abord étoit en GH, vint en BC où étoit plongé l'orifice D; auſſitôt le vin monta en E, & cette hauteur fut égale à celle qui ſeroit arrivée dans l'air naturel; car non-ſeulement en ouvrant l'orifice F nous avons réduit l'air à ſon état naturel, mais encore nous l'avons fortement condenſé avec la machine pneumatique, de ſorte que la veſſie ne pouvoit que difficilement être pouſſée en dedans: cependant le vin ne paroiſſoit pas être monté de l'épaiſſeur d'un cheveu au-deſſus de ſa premiere hauteur, lorſque l'air étoit très-raréfié dans le vaiſſeau. Outre cela on a encore fait l'expérience ſuivante. On mit dans le globe accoutumé le ſyphon ABCD, on le ſuſpendit de telle maniere, qu'ayant fait le vuide, il demeurât élevé au milieu du globe, & plein de mercure. Ayant obſervé le degré auquel le mercure demeuroit dans la branche la plus étroite AB, & enſuite ayant donné entrée à l'air, le mercure ne parut point deſcendre. Cette ex-

Fig. 9.

périence a été répétée plusieurs fois, mais toujours avec le même succès.

Enfin ceux qui s'étoient persuadés fermement que les fluides dans ces petits tubes, étoient soûtenus à des hauteurs déterminées par la pression de l'air, voulurent voir si l'air qui presse la surface de ces fluides, (quand on l'oblige d'entrer par le bec très-étroit d'un tuyau, de maniere qu'il ne presse que par-là,) perd tellement de sa force que l'on puisse observer de cette maniere la diminution de la hauteur du fluide. Ce qui auroit du arriver selon eux, parce qu'une puissance venant à s'affoiblir, l'autre l'emporte nécessairement, en altérant l'équilibre.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

On prit donc le tube ABCD de la hauteur de deux coudées, la partie recourbée BC d'une demie coudée, fut tirée jusqu'à la derniere subtilité, même plus petite qu'elle n'est représentée dans cette figure. Ce tube étoit ouvert en A & en D, & par l'orifice A, on le rempliſſoit de mercure, jusqu'à ce que dans la partie recourbée il parvînt en D; ensuite on ferma l'orifice D à la flamme d'une bougie. On remplit le tube jusqu'en A, on le ferma d'une vessie à la maniere accoutumée, ensuite ayant rompu l'orifice D, le mercure commença à sortir très-lentement; ce qui n'arrive point lorsque l'air entre de l'autre côté; puisque dans ce tube AB, au lieu d'air, il n'y avoit alors que du vuide qui se faisoit successivement vers A, d'où le mercure n'étoit point chassé par une autre puissance, que par sa propre hauteur au-dessus d'une coudée & un quart, de C vers A. Mais le mercure cessa de couler, sitôt qu'il fut parvenu en F qui est sa hauteur naturelle au dessus de la surface C. Le même jour nous observames avec un autre tube mis dans un grand vaisseau, cette même hauteur du mercure. Ensuite tenant le tube élevé perpendiculairement à l'horison, nous le secouames légérement, en le mouvant en haut & en bas; & ainsi le mercure acquit un mouvement oscillatoire, montant & descendant réciproquement dans l'une & l'autre branche. Mais lorsqu'il retournoit dans le tube recourbé DCB, il sortit quelque chose de l'orifice D; & lorsque le tube étoit fermé, le mercure étant en repos, une partie du petit tube recourbé GCD demeura vuide de mercure. De sorte que l'air pressant en G, quoiqu'il ait passé par le petit tube DCG, ne perd pas la moindre partie de ses forces, pour que l'on puisse observer la moindre diminution de hauteur dans le cylindre FC. De toutes ces expériences donc, & de toutes les autres du même genre que nous n'avons pas le loisir de rapporter maintenant, quelques-uns crurent que l'on pouvoit conclure que l'opinion de la plus foible pression que l'air exerçeroit seulement dans les tubes très-étroits, prise ainsi absolument, ne suffiroit pas pour expliquer ces effets & autres semblables; croyant au moins que quelqu'autre cause devoit concourir en même-tems à leur production.

Fig. 10.

ADDITION.

(3) J'ai démontré par plusieurs expériences *in Dissertationibus Physico-Géométricis*, que cette cause est *la force attractive*, qui existe non-seulement dans le verre, mais dans tous les autres corps, par laquelle l'eau & les autres liqueurs sont attirées & élevées dans la cavité des canaux. C'est pourquoi je n'ajoûte ici rien de plus à ce sujet.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Touchant l'eau dans le vuide.

LA belle obſervation faite par M. Boyle ſur l'ébullition de l'eau tiéde dans le vuide, a fort excité notre curioſité. Nous avions un grand déſir de faire la même expérieuce ſur l'eau naturelle, & auſſi ſur l'eau réduite par le moyen de la glace, au plus grand froid auquel elle puiſſe être portée ſans ſe geler.

Pl. XIV. Fig. 5. On mit donc dans le vaiſſeau A, de l'eau naturelle, dont la chaleur étoit de la température ordinaire. Après avoir fait le vuide, il y parut une grande quantité de petites bulles, qui, quelque nombreuſes qu'elles fuſſent, étoient cependant ſi raréfiées, que l'eau ne perdoit point ſa tranſparence. Elles ſe mouvoient toutes en haut, juſqu'à ce que peu à peu l'ébullition ceſſant, l'eau retournoit à ſon premier repos.

L'eau tiéde, après avoir fait le vuide, commença auſſitôt à boüillir d'une maniere ſurprenante, vers la partie ſupérieure du vaiſſeau, n'étant pas moins agitée que l'eau chaude qui bout ſur le feu. Ayant ouvert le globe, & en ayant tiré le vaiſſeau, la chaleur ne parut point avoir augmenté par cette ébullition.

L'eau froide produiſit quatre ou cinq petites bulles, & enſuite s'arrêta, ne faiſant pas voir le moindre changement.

Il faut remarquer qu'à la rentrée de l'air extérieur dans le récipient, l'ébullition de l'eau, tant dans ſa température naturelle, que celle de l'eau chaude, ceſſa auſſitôt.

EXPÉRIENCE

Sur la neige dans le vuide.

NOus primes premiérement une petite quantité de neige très-menuë, qui, après la chute du mercure, parut à peine ſous une autre forme que ſous celle de l'eau. Nous fumes ſurpris de cette ſubite liquéfaction de la neige; c'eſt pourquoi, pour en mieux rechercher la cauſe, nous recommençames l'expérience avec une plus grande quantité de neige groſſiérement réduite en forme de cylindre, d'une telle groſſeur & longueur, qu'il pût entrer dans le globe. Nous voulumes donc mettre dans ce globe (après qu'il eut été rempli de mercure) le cylindre de neige, le pouſſant avec force ſous le mercure. Mais par malheur il gliſſa des mains de celui qui le plongeoit, & il nagea hors du mercure. Alors nous vîmes que dans cette ſeule immerſion, le mercure en avoit fondu une grande partie, puiſqu'on voyoit que l'eau qui en provenoit, nageoit ſur le mercure. Nous connumes ainſi, que la cauſe d'une ſi ſubite liquéfaction d'une petite portion de neige dans la premiere expérience, étoit le mercure, & non point le vuide, comme il nous paroiſſoit auparavant. Ayant donc

plongé le même cylindre, le vaiſſeau étant fermé, & ayant fait le vuide, la neige ne ſe fondit pas plus vîte que dans l'air.

Cette expérience fut faite en été; ainſi la neige dont nous nous ſervimes n'étoit point nouvelle, (4) mais elle étoit gelée & comprimée, comme on la conſerve dans les glacieres.

ADDITION.

(4) M. DU HAMEL rapporte *in Hiſt. Acad. Reg. lib. ſect. 2. cap. 1.* que M. HOMBERG a obſervé que l'eau congelée ſe reſolvoit plutôt dans le vuide qu'en plein air. Car la glace renferme pluſieurs bulles d'air fort élaſtiques, qui ſe manifeſtent avec plus de force dans le vuide, comme étant moins preſſées à l'extérieur, & ainſi diſſolvent les parties de la glace, les ſéparent, les pouſſent les unes contre les autres, & les frottent: par ce frottement elles ramaſſent le feu qui diſſout l'eau; le feu entre plus facilement dans une maſſe ainſi rompuë, & rencontrant pluſieurs ſurfaces, s'y attache plus aiſément, & exerce ſa vertu diſſolvante. CAMERARIUS a trouvé cette véritable raiſon du phénomene, & l'a rapportée dans une diſſertation. *(Diſſertat. Taurinenſ. pag. 126.)*

EXPÉRIENCE

Sur la diſſolution des perles & du corail dans le vuide.

NOus avons auſſi appris cette expérience de M. BOYLE, & elle ſe fait de la maniere ſuivante.

Les perles & le corail, comme tout le monde ſait, ſe diſſolvent dans le vinaigre diſtillé. Néanmoins cette diſſolution ſe fait très lentement dans l'air, & conſiſte dans une ſéparation très déliée de petites bulles qui paroiſſent s'élever des perles & du corail. Mais elles ne ſont point ſi fréquentes que la tranſparence du vinaigre en ſoit obſcurcie, ce qui n'arrive point ſur tout dans les coraux, qui, ſi on ne les réduit en une pouſſiere très ſubtile, ſe diſſolvent très-lentement. Les perles ſont plus tendres, d'où elles produiſent une plus grande quantité de bulles. Nous avons voulu examiner la diſſolution des perles & des coraux dans le vuide, & nous avons vu une ébullition ſi denſe produite par les uns & par les autres, que le vinaigre tout élevé en écume, paſſoit pardeſſus le vaiſſeau, & paroiſſoit plein de lait, ou d'une neige très blanche. Alors on donna entrée à l'air, & auſſitôt l'écume diſparut, & le vinaigre recouvrant ſa tranſparence naturelle, opéroit comme auparavant.

Il ne faut point omettre ici un effet que nous avons obſervé par hazard dans cette diſſolution. Quand les perles ſe diſſolvent, elles ſe rompent en une ou pluſieurs bulles d'air, qui devant naturellement monter, enlévent avec elles les perles, auxquelles elles ſont attachées. Mais, auſſitôt que ces bulles ſortent du vinaigre, elles ſe briſent dans l'air & leur ſurface ſe diſperſe en une pluie très-ſubtile. Alors les perles retombent, tandis que d'autres s'élévent en produiſant de nouvelles bulles; ce qui dure tout le tems qu'elles ſe diſſolvent. De là par leur montée & deſcente dans le vinaigre, nous obſervons un flux & reflux continuel.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

RÉLATION

De divers Phénomenes arrivés dans le vuide, à des animaux qu'on y avoit enfermés.

DEs le tems que TORRICELLI a le premier inventé l'expérience avec le mercure, il commença auſſi à penſer comment il enfermeroit divers animaux dans le vuide, afin d'obſerver en eux le mouvement, le vol, la reſpiration, & tous les autres phénomenes qui pourroient être obſervés. Mais étant deſtitué pour cette ſorte d'expérience, des inſtrumens néceſſaires, il fit tout ce qu'il put. Car les petits & tendres animaux étoient opprimés par le mercure, à travers lequel ils étoient obligés de monter vers le haut, lorſqu'on renverſoit enſuite le vaiſſeau, & qu'on le plongeoit dans de l'autre mercure. Delà ils y arrivoient, ou morts, ou à l'agonie, de ſorte qu'on ne pouvoit bien diſcerner s'ils recevoient plus de dommage, ou du mercure qui les ſuffoquoit, ou de la privation de l'air. Mais cela arriva, ou parce qu'il ne lui vint point à l'eſprit d'ouvrir les fonds des vaiſſeaux, ou parce qu'il n'oſa pas le faire, croyant peut-être que les ligatures ne pouvoient être ſerrées aſſez étroitement pour retenir l'air pouſſé par ſon propre poids. Mais il eſt vrai qu'après l'invention de ſon expérience, il fut fort diſtrait par d'autres affaires, qui le retinrent de telle ſorte qu'il ne put point s'appliquer à la perfectionner davantage, comme il auroit peut-être fait, ſi une mort prématurée ne l'eût point enlevé de ce monde. Pour nous, connoiſſant que la force de l'air n'eſt point ſi grande, que des maſtics, des ciments, des veſſies liées étroitement ne puiſſent lui réſiſter; nous nous ſommes ſervis de vaiſſeaux ouverts des deux côtés, comme on l'a vu juſqu'à préſent, & nous les avons auſſi employés dans cette expérience. Nous rapporterons donc les phénomenes obſervés dans les divers animaux qui ont été enfermés dans le même vaiſſeau, tels que les ſuivans.

Une Sanſuë renfermée dans le vaiſſeau pendant l'eſpace de plus d'une heure, vécut, ſe portant bien, ſe mouvant auſſi librement que ſi elle eût été en plein air. (5)

ADDITION.

(5) Puiſque Mrs. BOYLE, HUYGHENS, STAIRS, DERHAM ont fait ſur différens animaux, des expériences ſemblables à celles des Philoſophes de Florence, dont quelques-unes ſervent à éclaircir celles-ci, nous les ajoûterons ici avec d'autres que nous avons faites.

M. BOYLE renferma dans le récipient vuide d'air, une ſang-ſuë avec de l'eau; elle ſe tint pendant l'eſpace de cinq jours ſous l'eau, & parut toujours très-vive; elle auroit même pu vivre plus long-tems, ſi on eût prolongé l'expérience. Cela n'eſt point ſi ſurprenant, puiſque cet inſecte aquatique a preſque toujours coutume de remper comme un ver, dans les lieux marécageux, de ſe cacher ſous les pierres, & de reſter pendant tout l'hyver ſous l'eau dans les fentes de la terre, ne recherchant point à reſpirer un nouvel air comme les autres poiſſons. Mais comme la ſang-ſuë ne s'enfla point dans le vuide, & ne nagea point ſur la ſurface de l'eau, il s'enſuit qu'elle manque de cette petite veſſie d'air qui eſt dans pluſieurs poiſſons, & dont je parlerai dans la ſuite.

Les ſang-ſuës, qui ſont des vers aquatiques, pouvant vivre ſans air, j'ai voulu éprouver ſi les vers de terre pouvoient auſſi ſe paſſer d'air: j'en enfermai donc quelques-uns dans le récipient, qui étoient grands & ſe portoient bien, ils y demeurerent l'eſpace de quinze

Un Limaçon en fit de même dans le vuide dans lequel on n'obſerva abſolument rien, d'où l'on pût tirer un argument que la privation de l'air lui eût cauſé le moindre changement. (6)

Deux Grillons paroiſſoient très vifs dans le vuide, pendant un quart d'heure, ſe remuant toujours, mais ne ſautant point; mais dès qu'on leur rendit l'air, ils commencerent à ſauter.

Un papillon, ou ſoit qu'il eût reçu quelque dommage en le maniant, lorſqu'on le mit dans le vaiſſeau, ou que dans la ſuite la privation de l'air eût fait la même choſe, parut auſſitôt, après avoir fait le vuide privé de mouvement, & à peine pouvoit-on diſcerner le tremblement de ſes ailes qui étoit très-languiſſant. Cependant à la rentrée de l'air, elles s'agiterent de nouveau, mais on ne put diſtinguer ſi c'étoit l'air ou l'animal lui-même qui les remuoit, parce que, peu de tems après, ayant été tiré du vaiſſeau, on le trouva mort. (7)

Il y a une eſpéce de grande mouche que les Italiens nomment vulgaire-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

heures ſans aucun ſigne de changement, & ils rempoient par-tout le verre, de même que ceux qui vivent en plein air: après avoir fait rentrer l'air on les trouvoit tous vivans, & ſans être changés en aucune maniere. Enſuite j'enfermai d'autres vers dans le vuide avec une grande quantité de terre humide; après deux jours & demi ils paroiſſoient morts, car étant ſecoués, ils ne ſe remuoient point, quelques-uns étoient enflés, d'autres avoient retenu leur premiere grandeur: ayant rendu l'air, ceux qui étoient enflés paroiſſoient morts, car étant mis en plein air & ſur la terre, ils ne donnerent aucun ſigne de vie, mais peu de tems après, ils pourrirent entiérement: & même encore dans l'air ils devenoient flaſques, & ſans aucune tumeur; ce qui venoit, de ce qu'auſſitôt qu'ils étoient morts dans le vuide, les humeurs commençoient à ſe pourrir, & ainſi à ſe changer en un fluide élaſtique analogue à l'air; celui-ci par ſa raréfaction ſe dilatoit de toutes parts; mais ayant fait entrer l'air dans le récipient, il étoit comprimé par le poids de l'atmoſphére; de-là les corps des vers devenoient flaſques. De douze enfermés dans le vuide, cinq ne s'étoient point enflés; ceux-ci, après avoir fait rentrer l'air, donnerent auſſitôt des ſignes de vie, au commencement ils étoient fort languiſſans, à peine pouvoient-ils ſe remuer; cependant une heure après, étant mis ſur la terre en plein air, ils recouvrerent leurs forces, ils remperent, & ils ne moururent point dans un intervalle de quelques jours. Les vers de terre ſont donc autrement faits que les ſang-ſuës: car ils ont beſoin d'air, pour continuer de vivre; quoiqu'ils puiſſent vivre quelque-tems ſans air. Peut-être dans le vuide ſont-ils morts de faim & de ſoif, quoique j'aye mis de la terre humide avec eux, de peur que cela n'arrivât, mais parce qu'ils ne prennent leur nourriture qu'en ſuçant (& qu'aucune ſuction ne peut avoir ſon effet dans le vuide où le poids de l'atmoſphére manque,) ils n'ont pu ſe nourrir; car je ne crois point que les vers ayent beſoin d'air pour une autre cauſe, ſi ce n'eſt pour que leur corps ſoit comprimé à l'extérieur par le poids de l'atmoſphére, & que la nourriture puiſſe entrer dans la bouche par la ſuction: car on trouve des vers dans le corps animal, ſouvent dans des lieux où il ne paſſe aucun air, comme dans le fœtus enfermé dans le ventre, & auſſi dans les reins, lequel cas eſt très-fréquent dans les chiens.

(6) M. BOYLE a enfermé dans le vuide des limaçons blancs, mais ſans les coquilles; ils vécurent d'abord ſans aucune incommodité, ſe remuerent, mais ils s'enflerent, enſuite faiſant ſortir de toutes parts de leur corps des bulles d'air; douze heures après ils paroiſſoient fort flaſques, & même morts, car enſuite étant expoſés en plein air, ils ne ſe remuerent plus. M. DERHAM a fait l'expérience ſur d'autres limaçons. Deux étant mis dans le vuide, vécurent l'eſpace de vingt-quatre heures; mais vingt-huit heures après, l'un d'eux étoit mort, & l'autre étant expoſé à l'air, reprenoit ſes forces. *In Théol. Phyſ. l. 1. c.*

(7) Avant que ces inſectes ſe changent en papillons, ils ont été chenilles; c'eſt pourquoi M. BOYLE les a mis en expérience, & les a enfermés dans le vuide: néanmoins après une heure, ils parurent auſſi vifs: après dix heures, ils paroiſſoient morts, mais enſuite étant mis en air libre, ils reprirent leurs forces.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ment *Moſconi*, qui en volant & en agitant très fréquemment leurs aîles, font un bourdonnement. Il y en eut une, qui renfermée dans le vaiſſeau continuoit ſon bourdonnement avec beaucoup de force. Auſſitôt qu'on eut fait le vuide, elle tomba entiérement; elle étoit comme morte, & ſes aîles qui faiſoient du bruit auparavant, s'arrêterent. Ayant vu cela, on fit auſſitôt rentrer l'air, & alors elle parut ſe remuer un peu. Le remède vint cependant trop tard, car on la tira morte du vaiſſeau. (8)

(8) M. DERHAM a mis pluſieurs inſectes dans le vuide, comme des guêpes, des abeilles, des mouches, des cigales, & autres, qui en deux minuttes paroiſſoient comme morts; néanmoins on les laiſſa pendant le tems de vingt-quatre heures dans le même récipient, & enſuite mis en plein air, ils reprirent leurs forces contre toute eſpérance : M. BOYLE remarque cependant que les mouches, les abeilles, les guêpes enfermées dans le vuide pendant quarante heures, périrent entiérement. Un grand ſtaphylin, un grand ſcarabée noir & quelques autres inſectes paroiſſoient à peine changés dans le vuide pendant un aſſez long-tems, quoiqu'ils y euſſent été enfermés ſeize heures, étant enſuite expoſés à l'air, ils vécurent à leur maniere accoutumée.

M. HUYGHENS a fait ſur un ſcarabée l'expérience ſuivante, qui eſt dans les *Tranſ. Philoſ. N°.* 122. Cet animal renfermé dans le vuide paroiſſoit mort; dès qu'on eut rendu l'air, il reprit ſes forces : il fut une ſeconde fois enfermé dans le vuide l'eſpace d'une heure, enſuite étant mis en plein air, il avoit beſoin d'un plus long-tems pour reprendre ſes forces; il fut mis une troiſième fois dans le vuide pendant deux jours, enſuite étant en plein air, il commença à revivre après dix heures : enfin il l'enferma une quatrième fois dans le vuide, lorſqu'il y eut été l'eſpace de huit jours, il ne recouvra plus la vie dans l'air.

M. BOYLE obſerva qu'un ſcarabée luiſant, qui exhale une odeur de roſes, étant mis dans le vuide pendant ſix heures, parut mort; étant cependant en plein air, il reprit ſes forces. M. BOYLE enferma dans le récipient avec de l'eau ces inſectes aquatiques, d'où, après avoir quitté leurs dépoüilles, ſortent les moucherons, & en ayant tiré tout l'air, ils parurent nager pendant quelques jours ſans incommodité; & même après, ayant laiſſé leurs dépoüilles, ils ſe changerent en moucherons qui nageoient ſur la ſurface de l'eau, mais qui ne voloient point.

M. STAIRS a obſervé que les anguilles qui nagent dans le vinaigre, étant enfermées dans le vuide, étoient mortes ſeulement en quinze jours.

Il y a quelques petits animalcules dans l'eau, où on a mis du poivre pilé; ils furent enfermés pendant vingt-quatre heures dans le vuide, ce qui en fit mourir pluſieurs, qui ne revinrent point à la vie, quoique leur ayant rendu l'air : au ſujet de ces animalcules il faut conſulter M. *LEEWENHOEK in Epiſt.* & M. *JOBLOT*, *Obſerv. Microſ. chap. 5.*

Les fourmis enfermées dans le vuide, paroiſſent mortes dans une heure, & ayant fait entrer l'air, elles ne donnent point d'abord de ſigne de vie; cependant après pluſieurs heures, elles ſe portent bien & prennent vigueur.

Les mittes qui ſe nourriſſent de fromage, étant enfermées dans le vuide, après quelques minuttes, parurent immobiles & mortes; mais quoiqu'elles ayent été dans le récipient l'intervalle de trois jours, néanmoins, ayant fait entrer l'air, elles revinrent preſqu'à la vie.

Il y a quelques petits inſectes qui ont ſix pieds, qui ſe nourriſſent des feüilles de lys blancs, dont le dos brille d'une couleur d'écarlatte très-élégante : j'en enfermai douze de cette ſorte dans le vuide, avec des feüilles de lys, de peur que la nourriture ne leur manquât : auſſitôt qu'on avoit fait le vuide, ils éprouvoient du changement, tombant tant de la voûte de la bouteille, que du ſommet des feüilles, ſur la table de la machine pneumatique; après une demi-minutte, ils recouvroient leurs forces, rempant contre les parois du verre, & ſur les feüilles; quelques-uns tiroient dehors leurs aîles, dont ayant découvert que l'uſage étoit inutile, ils les cachoient de nouveau ſous leur peau : après 24 heures, ils vécurent encore tous auſſi gayement, que s'ils euſſent été tout nouvellement enfermés ſous le récipient ouvert, & ils rempoient ſur les feüilles, en haut, en bas, ſelon leur volonté, mangeoient bien, quelques-uns même s'accouploient; trois jours étant écoulés, ils furent auſſi gais, aucun d'eux ne mourut, leur laſciveté augmenta plutôt, comme ils le firent voir

Un

Un Lézard, auſſitôt qu'il fut dans le vuide, parut malade, & peu de tems après fermant les yeux, il paroiſſoit mort. Enſuite nous avons obſervé qu'il reſpiroit de tems en tems, car on voyoit la partie concave de ſa poitrine s'enfler. Il fut dans cet état pendant l'eſpace d'environ ſix minutes, après lequel tems, ayant perdu la reſpiration, il parut mort une ſeconde fois. Alors on fit entrer l'air, il redevint ſi bien en ſanté, que peu de tems après, ayant ouvert le vaiſſeau, il ſauta dehors & s'enfuit; mais ayant été pris une ſeconde fois, on l'enferma, il devenoit enſuite malade, mais il reprenoit ſa vivacité, lorſqu'on ouvroit un peu le vaiſſeau. Enfin une troiſième fois il fut mis dans le vaiſſeau, & en peu de tems, c'eſt-à-dire dans l'eſpace d'environ dix minutes, & après quelques contorſions, comme s'il eût voulu décharger ſon ventre, il tomba ſubitement en défaillance, & il mourut dans le vaiſſeau. Un autre Lézard dans un moindre eſpace de tems, fut tourmenté des mêmes contorſions & mouvemens convulſifs, mais il eut enſuite un peu de repos, comme pour reprendre ſes forces peu à peu, ainſi qu'il parut par la vigueur avec laquelle il montoit contre les parois intérieurs du vaiſſeau. Mais peu à peu ſes premieres convulſions revinrent avec de violentes contorſions de la bouche, & ſes yeux s'enflerent comme s'ils euſſent voulu ſortir de ſa tête: enſuite il tomba ſur le dos, & en cet état, après quelque peu d'agonie, il mourut. On obſerva enſuite qu'il avoit déchargé ſon ventre & qu'il avoit vomi, ce qui avoit rendu ſon ventre moû & lâche.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

Un autre commençoit a ſouffrir les mêmes affections, mais nous le ſecourumes par un prompt reméde, c'eſt-à-dire en lui rendant l'air, & il fut guéri auſſitôt.

Un petit oiſeau, dès qu'on eut fait le vuide, commença à bâiller & à chercher l'air comme ne reſpirant plus qu'avec peine, & à agiter ſes ailes & ſa queuë avec tremblement. Lui ayant rendu l'air après une demi minute, lorſqu'il étoit prêt de mourir, auſſitôt il revint à la vie; mais peu de tems après il ferma les yeux & mourut.

Un chardonneret, & enſuite un autre oiſeau, quoique nous les ayons ſecourus auſſitôt en leur rendant l'air, ſont morts. Tant eſt irréparable le dommage que reçoivent les petits animaux, de la privation de l'air.

La mort comme ſubite de ces petits oiſeaux pourroit d'abord paroître contraire aux expériences de M. BOYLE, qui rapporte qu'une aloüette, quoique bleſſée à l'aile, & renfermée dans un récipient vuide d'air, juſqu'à dix minutes, en ſortit néanmoins ſaine & ſauve. Mais qu'un moineau pris à la glû, qui renfermé dans le vuide pendant ſept minutes, paroiſſoit mort, revint à lui, par le moyen du nouvel air; cependant étant enſuite renfermé une ſeconde fois dans un récipient d'où l'on tiroit l'air, il mourut en cinq minutes. Si l'on fait attention aux différentes manieres de faire le vuide dans l'un & l'autre vaiſſeau, on connoitra que ces deux expériences ſi oppoſées l'une

par leur fréquent accouplement: lorſqu'après trois jours & demi, je n'eus trouvé en eux aucune altération, je rendis l'air: ce qui étant fait, ils parurent auſſitôt éprouver un grand changement, car ils alloient d'une courſe plus légere. Enſuite je déſirai de ſçavoir s'ils pourroient ſupporter un air corrompu par la fumée du ſoufre allumé. Mais l'ayant allumé, ils moururent tous en trois minutes, & tomberent des feüilles de lys au fond de la bouteille, & enſuite étant mis à l'air, ils ne donnerent aucun ſigne de vie.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

à l'autre en apparence, s'accordent cependant fort entr'elles. Parce que l'air dans l'un de ces vaiſſeaux, à cauſe des attractions ſucceſſives du piſton, ſe raréfie lentement & peu à peu. Mais dans l'autre vaiſſeau, à cauſe de la très-prompte deſcente du mercure, il eſt auſſitôt réduit au dernier degré de raréfaction & de ſubtilité, auquel lorſque l'air eſt parvenu, il n'eſt plus ſuffiſant pour la reſpiration des petits oiſeaux. Et même, ſi avant que de faire le vuide, on avoit incliné notre vaiſſeau, enſorte que l'orifice AC du globe eût été au-deſſous de la hauteur, priſe perpendiculairement, d'une coudée & un quart, & que dans cet état on eût ouvert l'orifice inférieur B; en élevant enſuite le vaiſſeau, & le réduiſant peu à peu dans une ſituation perpendiculaire, on auroit peut être obſervé les mêmes effets, que M. BOYLE a rapportés; car alors cet air auroit paſſé par tous les degrés de raréfaction, ſucceſſivement plus grands & plus grands, (comme il arrive en faiſant le vuide dans le récipient par le moyen d'une pompe) il n'auroit pas été ſi-tôt inutile à la reſpiration des animaux. (9)

(9) Il eſt très-certain que par la méthode des Philoſophes de Florence, le vuide ſe fait très-promptement; mais plus lentement par la méthode de M. BOYLE; c'eſt pourquoi les petits oiſeaux mourront plutôt dans le vuide de TORRICELLI, que dans le récipient de M. BOYLE. Néanmoins, lorſqu'on renferme les petits oiſeaux dans de petits récipiens, & que par le moyen d'une double pompe, conſtruite ſuivant la méthode de M. s'GRAVESANDE, on tire l'air, ils meurent preſque tous dans une demi-minute, comme l'a auſſi remarqué M. DERHAM: au reſte, ſi nous voulons ſçavoir exactement combien de tems un petit oiſeau peut ſeulement manquer d'air, qu'on le plonge ſous l'eau; car alors il ne peut point reſpirer l'air, & il eſt auſſitôt comme dans le vuide: mais ayant fait des expériences de cette ſorte, nous avons trouvé que pluſieurs petits oiſeaux étoient expirés en une demi-minute. M. BOYLE a éprouvé la même choſe avec un pareil ſuccès, ſur un moineau & un verdrier; néanmoins il faut avoüer, qu'il y a quelques petits oiſeaux qui vivent plus long-tems dans le vuide, comme eſt la chauve-ſouris, qui ſe remuë encore manifeſtement dans le vuide après cinq minutes, elle y meurt cependant en vingt-minutes.

Lorſque M. DERHAM, *in Théol. Phyſ. Lib. 7. cap. 3.* faiſant des recherches ſur le ſéjour des hirondelles pendant l'hiver, rapporte d'après les Auteurs de l'Hiſtoire Naturelle, que ces oiſeaux demeurent ſous les eaux pendant l'hiver, cela a paru fort ſurprenant & digne d'être examiné avec un plus grand ſoin. L'occaſion de le faire avec exactitude m'a manqué, j'ai ſeulement appris par mes recherches, que les payſans & les habitans de ce pays, avoient quelquefois trouvé pendant l'hiver des hirondelles enveloppées dans une mouſſe très-épaiſſe, qui s'attachoit aux roſeaux qui croiſſent ſur le bord des rivieres, cependant toujours élevée au-deſſus de la ſurface de l'eau, ou nageant ſur l'eau, lorſqu'elle s'élevoit trop haut. Cela n'eſt point un paradoxe, & chacun ſera porté à le croire: tandis qu'au contraire c'eſt une choſe qui ſurpaſſe la capacité & la raiſon de l'homme, qu'un tendre petit oiſeau paſſe l'hiver ſous les eaux; c'eſt pourquoi j'ai fait ce raiſonnement: ſi les hirondelles peuvent vivre pendant l'hiver ſous l'eau, elles le pourront auſſi pendant l'été, & n'en ſeront point ſuffoquées: ſi elles vivent ſous l'eau, elles n'auront pas beſoin de l'air qu'elles reſpirent; donc étant enfermées dans le récipient, d'où on tire tout l'air, elles continueront de vivre dans le vuide: j'ai jugé à propos de faire ces deux expériences faciles & ſimples. J'attachai donc au pied de l'hirondelle un petit poids, par lequel elle étoit à peine ſubmergée ſous l'eau, qu'en une demi-minute elle parut ſuffoquer, & étant tirée de l'eau, & expoſée à l'air, elle ne donna dans la ſuite aucun ſigne de vie. L'eau qui ſervit à cette expérience, étoit de l'eau pure de puits, & l'expérience fut faite le huitième jour de Juin. Ayant obſervé cela, la tradition du ſéjour des hirondelles ſous l'eau pendant l'hiver ne me parut pas peu ſuſpecte, à moins qu'on n'entende une autre ſorte d'oiſeau, que celui ſur lequel j'ai fait l'expérience; ou qu'il y ait d'autres hirondelles en Hollande qui faſſent leurs nids ſous les toits & les poutres, d'autres en Dannemarck, & dans les pays ſeptentrionaux. Ce qui pourroit être, parce qu'ARISTOTE fait mention de l'hirondelle de mer,

Ann. 1667.

Une jeune écreviſſe ſe remuoit au commencement, peu de tems après elle parut abbatue & commençoit à expirer; enſuite elle devintcomme paralytique; & comme on n'obſervoit plus aucun mouvement en elle, nous lui accordames de l'air; ce qui étant fait, elle revint à elle, & commença à ſe mouvoir lentement; mais étant tirée hors du vaiſſeau, elle mourut peu de tems après. (1)

Une grenoüille étoit renverſée, s'enfloit violemment; ayant fait entrer l'air, auſſitôt on la vit ſauter, elle parut reprendre ſes forces.

Une autre fois nous avons enfermé dans le même vaiſſeau, une écreviſſe & une grenoüille. Quant à l'écreviſſe, elle paroiſſoit ſe mouvoir juſqu'à la fin qui fut plus d'une demi heure, & elle ne ſubit pas d'autres changemens, ſinon qu'elle s'enfloit un peu. Une grenoüille au contraire en dix minutes s'enfla extrêmement de tous côtés & il parut en celle-ci deux grandes veſſies des deux côtés de la bouche; mais la grenoüille vomiſſant une grande quantité d'écume, tenoit la bouche ouverte, qui étoit remplie tant par la langue, que par d'autres veſſies & membranes conſidérablement enflées, & elle demeura toujours immobile dans cet état. Ayant introduit l'air, elle déſenfla, demeurant difforme & atténuée juſqu'à la plus grande maigreur, enſorte qu'elle étoit deux fois plus petite, que lorſqu'on l'avoit miſe dans le vaiſſeau. Quand on l'en retira elle étoit morte. L'écreviſſe cependant, comme nous l'avons dit ci-deſſus, ſe portoit bien d'abord, mais en très-peu de tems elle mourut.

Une autre grenoüille, de même que la précédente, s'enfla très conſidérablement, & après avoir rejetté ſa nourriture, avec une grande quantité d'écume, elle paroiſſoit morte. Lorſqu'on eut fait rentrer l'air, on obſerva les mêmes phénomenes que dans la précédente; elle étoit beaucoup atténuée. La poitrine ayant été enſuite ouverte par un Anatomiſte très adroit, il eut peine à trouver les poumons, tant ils étoient affaiſſés, à cauſe de la ſortie de l'air. Mais en enflant avec un chalumeau le conduit que les grenoüilles ont ſous la langue, par lequel elles reſpirent, ils ſe dilaterent. De-là il paroît que la plus grande partie de l'air, qui étoit dans le corps de la grenoüille, en étoit ſorti en ſe dilatant dans le vuide, ſans bleſſer les poumons; car étant enflés, ils ne tranſmirent point l'air. (2)

qui eſt un poiſſon; & PLINE dit, l'hirondelle poiſſon vole, il eſt aſſez ſemblable à l'hirondelle oiſeau: voyez GESNER *de avibus Lib. 3. pag. 501.* De plus une hirondelle enfermée dans le récipient de M. BOYLE, après en avoir tiré l'air, mourut auſſitôt, ſans être tourmentée d'aucunes convulſions, ni mouvemens irréguliers; étant tirée du récipient, & miſe à l'air, elle ne revint point; ce qui nous fait voir qu'elle ne pouvoit point ſe paſſer d'air ſans mourir. Enfin ayant ouvert les cadavres, j'ai voulu examiner la ſtructure du cœur & des poumons, ſi je découvrirois quelque choſe qui me donnât lieu de ſoupçonner que la circulation du ſang puiſſe ſubſiſter, l'uſage de l'air & des poumons étant ôté: la ſtructure délicate & tendre des vaiſſeaux & du cœur a empêché que je ne trouvaſſe quelque trou ovale du cœur, ou le canal artériel ouvert, & je n'ai rien apperçu d'extraordinaire, ni de différent de la ſtructure des autres oiſeaux. Mais je ne veux point affoiblir par mes obſervations, celles de ces ſçavans hommes. Je rapporte ſeulement avec candeur ce que j'ai eu occaſion de voir en Hollande.

(1) M. BOYLE a auſſi examiné les écreviſſes, & rapporte qu'elles ont demeuré long-tems en vie dans le vuide.

(2) BOYLE a fait quelques expériences ſur les grenoüilles: lorſqu'il en eut enfermé une dans le vuide, elle vécut manifeſtement pendant deux heures, après trois heures elle pa-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

On mit, outre cela, dans le vuide quelques petits poiſſons très-vifs, avec une quantité ſuffiſante d'eau ; après avoir fait le vuide, ils parurent auſſitôt s'enfler conſidérablement, & comme demi morts, le ventre tourné en haut ; ils s'efforçoient ſouvent de ſe retourner, mais en vain, car ils demeuroient toujours couchés ſur le dos, le ventre en haut. Ayant enfin fait entrer l'air, ils ſe précipitoient au fond, & ils ne revinrent point enſuite en ſanté ; mais ils moururent. Nous en ouvrimes un, afin de le comparer avec un autre que nous avons diſſéqué tout vivant, & qui n'avoit point été dans le vuide. En recherchant les entrailles de celui-là, nous trouvames que la veſſie d'air étoit défenflée, mais dans celui-ci nous la trouvames ronde & enflée, comme on l'obſerve ordinairement dans tous les poiſſons. (3)

Les yeux d'un barbeau aſſez grand étoient conſidérablement enflés, ce poiſſon nageoit ſur l'eau couché ſur le dos, étendant ſes nageoires, comme s'il eût été pris par le froid, dilatant ſes ouïes, & tout ſon corps s'enflant. Souvent il faiſoit de grands efforts, mais en vain, pour retourner en ſon premier état. Six minutes après, ayant fait entrer l'air, les yeux ſe deſenflerent auſſitôt, & quoique la poitrine revînt très-bien à ſa véritable grandeur, néanmoins il étoit toujours obligé de ſe tenir au fond où il reſpiroit avec peine, & il ne put jamais nager. Ayant été mis dans de l'autre eau, il mourut peu de tems après. L'ayant ouvert, on trouva la veſſie entiérement affaiſſée, & même cinq fois plus petite que dans un autre poiſſon diſſéqué tout vivant.

Une anguille demeura longtems dans le vuide, ſans rien perdre de ſes forces ni de ſa vivacité ; mais enfin une heure étant paſſée, elle mourut ; & ſa veſſie fut trouvée vuide comme dans les autres poiſſons. (4)

Ayant pareillement mis dans le vuide un autre barbeau, nous le ſecourumes auſſitôt en lui donnant de l'air ; celui-ci contre l'attente de tout le monde fut tiré vivant hors du vaiſſeau. Alors nous le jettames dans un réſervoir, où il y avoit d'autres poiſſons. La hauteur de l'eau étoit d'une coudée & demie. Néanmoins ſoit par hazard, ſoit que cela lui fût commode, ſoit qu'il y fût obligé par néceſſité, à cauſe de ce qu'il avoit ſouffert auparavant lorſque dans le vuide ſa veſſie étoit privée d'air ; ſoit qu'en le pourſuivant, & en agitant l'eau, nous l'euſſions épouvanté ; tout le tems qu'il vécut dans

roiſſoit expirée, mais, la nuit étant paſſée, elle reprit ſes forces : une autre grenoüille mourut dans le vuide en l'eſpace de ſix heures : M. DERHAM a expérimenté qu'un grand crapaud étoit mort dans le vuide en ſix heures. On enferma auſſi enſemble dans le vuide une grenoüille & un crapaud, le crapaud mourut en deux heures, la grenoüille vivoit encore, onze heures après, elle mourut cependant en vingt-ſept heures.

Les Philoſophes de Florence ont trouvé les poumons d'une grenoüille morte dans le vuide, fort affaiſſés ; mais toutes les fois que nous ouvrons la poitrine des animaux morts dans le vuide, leurs poumons ſont affaiſſés, petits, ſolides & peſans, de ſorte qu'ils ſont ſubmergés ſous l'eau, comme dans les fœtus des animaux qui n'ont pas encore reſpiré. Car les poumons dans le vuide ſont mis en liberté ; par leur force contractive les véſicules des poumons ſe reſſerrent entiérement, & chaſſent tout l'air. De-là le volume des poumons devient fort petit. Ces choſes ont été obſervées auſſi par GUIDEUS. *Philoſ. Tranſ.* N°. 122.

(3) M. DU HAMEL rapporte que la même choſe a été obſervée ſur le poiſſon appellé Goujon. *Hiſt. Acad. Reg. Lib. 1. pag. 58.*

(4) M. STAIRS a rapporté qu'une groſſe anguille d'un pied & demi, miſe dans l'eau ſous le récipient, après avoir tiré l'air, étoit fort enflée, avoit bâillé, s'étoit remuée : mais qu'après environ deux heures, elle étoit morte.

l'eau qui fut environ un mois, il ne parut jamais surnager comme les autres poissons; mais il se rendit toujours près du fond, rasant la terre avec le ventre. Après sa mort, sa vessie paroissoit aussi enflée qu'elle a coutume d'être naturellement, mais elle pouvoit être comprimée beaucoup plus facilement que celle des autres poissons. EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO. Ann. 1667.

La vessie d'un grand poisson aussi enflée, qu'elle avoit été tirée du ventre du poisson, ne fit paroître aucun changement dans le vuide. On ouvrit donc le vaisseau, croyant qu'on ne pouvoit conclure autre chose de cette expérience, sinon que la tunique, qui enveloppe l'intérieur de la vessie, ait été si forte, que la force de l'air, qui y est renfermé naturellement, n'a pu la rompre. Mais aussitôt qu'on eut fait entrer l'air extérieur, la vessie demeura beaucoup moins enflée, de la même maniere qu'on l'observe dans les poissons qui sont morts dans le vuide. Ce qui est un signe manifeste que la plus grande partie de l'air de la vessie, est sortie en ouvrant, ou en déchirant la valvule de quelque vaisseau insensible; parce que la petite quantité d'air qui y étoit restée, par le moyen de sa raréfaction suffit pour conserver la vessie assez enflée, & dans le même état qu'elle étoit auparavant, comme on a observé qu'il arrive dans l'expérience de Roberval. *Fig. 11.*

Pour connoitre donc comment l'air sortoit de ces vessies; si c'est par quelque canal naturel, ou par quelqu'autre ouverture faite par la force de l'air; on tira du corps d'un autre poisson sa vessie, dont on lia très-étroitement les extrémités avec un fil de soie, croyant, que s'il y avoit quelque canal, il pourroit se trouver à l'un ou l'autre bout. L'ayant mise dans le vuide, elle demeura enflée comme la premiere; mais ayant fait entrer l'air extérieur, elle se désenfla comme auparavant. Afin donc de découvrir le chemin que l'air extérieur s'étoit fait pour sortir, nous fimes un petit trou, par lequel on pût introduire l'orifice d'un tuyau de verre, & l'y ayant introduit, on attacha les bords du trou autour du tuyau; & ayant laissé les deux extrémités sans ligature, on enfla la vessie avec le tube. Quoique l'air y fût poussé en grande quantité, & enflât la vessie; néanmoins dans le même tems, il sortoit par un petit soupirail A, (qui sans doute étoit le même, que l'air intérieur avoit fait pour sortir,) en approchant une chandelle allumée, nous vimes manifestement l'agitation de la flamme. Mais en le regardant avec grande attention, lorsque la vessie étoit fort enflée; il n'étoit point si petit qu'un observateur ne pût facilement l'appercevoir, à la vuë simple. Lorsque nous eumes vu de cette maniere que l'air n'étoit point sorti par les ligatures, parce que, pour cela il eût fallu une nouvelle fracture; nous voulumes voir, si l'air sortiroit de la même maniere, des vessies des poissons qui meurent dans le vuide, & qui sont encore renfermés dans leurs corps, en déchirant la petite tunique, ou en s'échappant par quelque canal. Nous tirames donc avec grand soin la vessie du corps d'une carpe morte dans le vuide, nous la perçames dans la partie la plus aigue, & y ayant inséré un tube de la même maniere que dans l'expérience précédente, nous l'enflames avec grande force, & elle retint très-bien le vent. Ce qui est une preuve assez évidente, que l'air peut trouver sans fracture un chemin pour sortir, que nous n'appercevons point, à cause de la foiblesse de notre vuë. C'est pourquoi nous avons cherché si on ne pourroit point le découvrir par *Fig. 12.*

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

le moyen de l'eau; nous tirames donc la veſſie d'un autre poiſſon ſain & vivant, que nous enveloppames d'un filet, & nous la mimes dans l'eau, à la maniere accoutumée, après y avoir ſuſpendu un poids convenable; nous la retinmes ſous l'eau, & ayant fait le vuide, nous vimes ſortir pluſieurs bulles d'air de la partie la plus aigue. De-là il paroiſſoit qu'on pouvoit croire que vraiſemblablement il y avoit un canal naturel qui tranſmettoit l'air. Ayant ouvert le vaiſſeau à l'entrée de l'air extérieur, la veſſie ſe déſenfla, comme les autres.

Déſirant enfin de voir par quel chemin l'air ſortoit du corps de ces poiſſons, ſi c'étoit par les oreilles, ou par la bouche, nous enveloppames la carpe dans le même filet, auquel nous attachames un ſi grand poids, qu'elle fut obligée de demeurer ſous l'eau. Ayant donc fait le vuide, nous vimes qu'il étoit ſorti de ſa bouche une très-grande quantité d'air, ſous la forme de grandes bulles, de la même maniere qu'on en voyoit auparavant ſortir de la veſſie plongée dans l'eau. (5)

Il faudroit ici mettre fin à ces expériences. Mais comme dans le tems qu'on imprimoit ceci, un de nos Académiciens trouva une méthode beaucoup plus facile de ſe ſervir de ce dernier vaiſſeau, nous n'avons point voulu la paſſer ſous ſilence, d'autant plus que nous en avons fait l'expérience & nous l'avons trouvée beaucoup plus commode pour faire le vuide. L'invention conſiſte en ce qu'au tube BE de la *Fig. 1.* Pl. XIV. on ajoûte un tube recourbé BFG, enſuite on verſe le mercure à la maniere accoutumée par l'orifice AC; après qu'il eſt parvenu en G, on ferme G, & on remplit le vaiſſeau juſqu'en AC. L'ayant fermé, comme on avoit coutume auparavant, on ouvrit l'orifice G, par lequel le mercure qui ſurpaſſe la hauteur d'une coudée & un quart, depuis la ſurface G, juſqu'en E, s'écoule, & l'immerſion du tube dans de l'autre mercure, n'eſt point requiſe. Il faut ſa-

(5) Il y a quelques poiſſons, qui ſont deſtitués de cette veſſie, tels que ſont tous les cartilagineux & plats, qui nagent toujours au fond de la mer: pluſieurs ont cette veſſie, qui nagent ſouvent ſur la ſurface de l'eau, & qui deſcendent au fond: de-là on a cherché l'uſage de cette veſſie d'air. Sans doute il conſiſte en ce que le poiſſon eſt toujours en équilibre avec l'eau, à quelque profondeur qu'il s'arrête. Car ſuppoſons qu'un poiſſon ſoit en équilibre à la moitié de la hauteur de l'eau, avec un poids égal d'eau: ſi ce poiſſon deſcend plus bas, la veſſie d'air étant preſſée par un plus grand poids de l'eau, cédera en dedans, & le volume du poiſſon ſera diminué; & de cette maniere il ſera en équilibre avec une eau plus profonde, & auſſi plus comprimée: au contraire que le poiſſon monte au-delà de la moitié de la profondeur de l'eau, il ſera moins comprimé par l'eau qui eſt au-deſſus, la veſſie d'air ſe dilatera donc en dehors, & le ventre du poiſſon ſe renflera, enſorte qu'il ſera encore en équilibre avec l'eau. Par-tout où ſe trouve le poiſſon dans l'eau, par le moyen de cette veſſie pleine d'air, il ſera toujours en équilibre avec la preſſion de l'eau. Maintenant, afin que le poiſſon deſcende plus facilement d'en-haut, il exprime de ſa véſicule une bulle d'air, & cela tant par le moyen du muſcle qui environne la véſicule, que par le moyen des muſcles de l'abdomen; & ainſi, ſon volume étant diminué, il deviendra ſpécifiquement plus peſant & deſcendra: mais pour qu'il ſurnage du fond, il pouſſe en dehors les muſcles de l'abdomen, la véſicule auſſitôt ſe dilate, le volume du poiſſon devient plus grand, ſpécifiquement plus léger qu'auparavant, & ainſi il ſurnage. Mais puiſque les poiſſons qui demeurent toujours au fond de l'eau, n'ont pas beſoin de cette fabrique, ils ſont auſſi deſtitués d'une telle véſicule. Mrs. BOYLE & RAY, *Philoſ. Tranſ.* N°. 114. & N°. 115. ont élégamment traité de ſon uſage. On peut auſſi voir NEEDHAM, *in Tract. de formato fœtu*, & M. WILLIS, *de anima Brutor. p. 1. c. 3.*

voir que le globe GF sert pour retenir le mercure, lorsqu'il fait ses oscillations réciproques en montant & en descendant, ce qui arrive dans l'une & l'autre jambe du tube, à cause de la viteſſe qu'il a acquiſe dans la premiere deſcente. Voilà ce que nous avions à dire touchant la preſſion naturelle de l'air, & ſes différens effets. (6)

ADDITION.

(6) Après les Philoſophes de Florence, les Phyſiciens ont fait des expériences très-différentes ſur d'autres animaux, dont je rapporterai quelques-unes; mais parce que dans toutes, les phénomenes ſont preſque ſemblables, je rapporterai ſeulement ceux que j'ai obſervés très-ſouvent dans un lapin adulte, ou dans un chien, leſquels peuvent enſuite être appliqués à tous les cas où ſe trouve une ſtructure ſemblable. On renferma donc dans un récipient de verre un lapin, & par le moyen de la machine pneumatique on tira tout l'air; l'animal commença d'abord à être inquiet, à chercher l'air, à s'enfler de toutes parts: ſes yeux lui ſortoient hors de la tête, ſon ventre ſe lâcha; il chercha une iſſuë par tout le vaiſſeau, ſe dreſſa en reſpirant à peine, s'affoiblit, tomba en convulſions, ſe coucha ſur le côté, & enfin il mourut; toutes ces choſes arriverent dans une demi-minute, dès que l'on eut agité la pompe, qui tira promptement tout l'air du vaiſſeau: ayant rendu l'air, tout le corps de l'animal ſe déſenfla; ayant ouvert enſuite la poitrine, on trouva les poumons petits, flaſques, ſolides, ſpécifiquement plus peſans que l'eau. Mais tout le corps de l'animal s'enfle dans le vuide, parce que le ventricule & les inteſtins renferment beaucoup d'air, qui n'étant plus comprimé par le poids extérieur de l'atmoſphére, ſe dilate de toutes parts par ſon élaſticité, & enfle l'abdomen. Mais le ſang & les autres humeurs ont entre leurs parties, de l'air élaſtique entremélé, qui alors n'étant point comprimé, ſe dilate, recouvre ſon élaſticité & dilate tous les vaiſſeaux, d'où tout le corps de l'animal doit s'enfler de toutes parts, ſurtout les yeux, dont les humeurs renferment beaucoup de cet air; c'eſt ce que l'expérience m'a appris, comme j'ai tâché de le prouver dans ma diſſertation, *de aëris exiſtentiâ in omnibus animalium humoribus*. Outre cela, l'animal renfermé dans le vuide ne peut inſpirer l'air dans ſes poumons, & quoiqu'il tâche de dilater ſa poitrine, & qu'il répéte ſouvent cette dilatation; néanmoins il n'y a rien qui entre de la partie extérieure des poumons dans les vaiſſeaux aëriens, ou les véſicules. C'eſt pourquoi la force contractile naturelle à toutes les fibres, reſſerre les véſicules, les poumons décroiſſent, deviennent plus denſes, & ſpécifiquement plus peſans que l'eau: mais, tandis que les véſicules attachées aux extrémités de la trachée artére, ſe reſſerrent, la circulation du ſang eſt empêchée dans les artéres & les veines qui environnent en abondance toute la ſurface véſiculaire, & dans celles qui ſont placées dans les interſtices laiſſés entre chaque véſicule. Mais dans cet animal adulte, le ſang de tout le corps chaſſé par le ventricule droit du cœur, doit paſſer par les vaiſſeaux des poumons dans l'oreillette & le ventricule gauches, afin qu'il puiſſe de là être chaſſé & envoyé dans les parties du corps. Les véſicules des poumons étant tombées & reſſerrées dans le vuide, les vaiſſeaux ſanguins ſont auſſi comprimés, il ne paſſe rien du ventricule droit du cœur dans le gauche, le ſang n'eſt point envoyé au cerveau, au cervelet, ou aux autres parties du corps, & c'en eſt fait de la circulation du ſang en quoi conſiſtoit la vie. Mais avant que la circulation du ſang ceſſât entiérement dans les poumons, l'air qui eſt mêlé dans le ſang, ſe dégageoit des interſtices, ſe raſſembloit, ſe raréfioit, étoit pouſſé au cerveau, cauſoit çà & là des obſtructions, de là la ſécrétion mal ordonnée des eſprits animaux dans le cerveau, & de-là leur inégale influence dans les muſcles du corps, qui étoit la cauſe des convulſions, & retardoit la mort. Je ne doute point que tous les animaux dont le cœur a deux ventricules, & n'eſt point percé d'un trou ovale, ne mouruſſent dans le vuide avec les phénomenes que j'ai rapportés. Mais pluſieurs petits oiſeaux meurent ainſi dans le récipient vuide d'air en une demi-minute d'heure, les moineaux, les verdriers, méſanges grandes & petites, les alouettes, les étourneaux &c; mais la chauve-ſouris prolonge plus long-tems ſa vie, elle meurt cependant: enſuite les chiens, les chats, les rats, les loirs, les taupes, les lapins, ne vivent pas plus de trente ſecondes; même ils ne peuvent pas vivre un plus long eſpa-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ce de tems ſous l'eau, mais ils ſont ſuffoqués, comme on le voit dans les *Tranſ. Philoſ.* N°. 62. Les animaux qui ont un trou oval ouvert dans le cœur, vivent long-tems dans le vuide, ne meurent point pour d'autres cauſes que pour la ſoif, la faim, &c. de-là nous obſervons que les jeunes chats de cinq ou ſix jours, mis dans le vuide, s'enflent à la vérité, ſont abattus, vomiſſent, ſont inquiets, & cependant ne meurent pas; mais, ce trou étant fermé, les chats meurent dans le vuide auſſitôt que les animaux dont nous avons parlés. M. HUYGHENS faiſant ſur eux des expériences, décrites *Philoſ. Tranſ.* N°. 122. a remarqué, que ſi on n'avoit pas encore tiré tout l'air du récipient où on avoit enfermé quelque animal, & que cet animal fût proche de la mort, il revenoit à la vie auſſitôt qu'on rendoit l'air; mais que lorſque le vaiſſeau étoit exactement vuide d'air, l'animal ne pouvoit jamais être rappellé à la vie. Je crois que c'eſt parce qu'il avoit été moins long-tems dans le vuide: car je me perſuade à peine que, ſi on vuidoit entiérement d'air le vaiſſeau en une ſeconde, & qu'il demeurât ainſi pendant une autre ſeconde, & qu'on tendît l'air à la troiſième ſeconde, l'animal mourût.

Mais parce que les petits canards ſe plongent ſouvent ſous l'eau pendant quelque tems, ou pour fuir l'ennemi qui les pourſuit, ou pour prendre leur nourriture, & qu'ainſi la nature les a pourvûs autour du cœur de vaiſſeaux particuliers, afin qu'ils puiſſent ſe paſſer d'air plus long-tems: j'ai voulu éprouver combien de tems ils pourroient demeurer en vie ſous l'eau, & enſuite combien de tems ils vivroient dans le vuide. Les expériences faites ſur quelques canards m'ont appris qu'ils ne vivoient pas plus long-tems qu'une minute & demie, plongés ſous l'eau. Mais M. BOYLE rapporte qu'ils ont vécu trois minutes: & *Philoſ. Tranſ.* N°. 62. il eſt dit qu'ils ne moururent qu'après quatre minutes: la différence de ces expériences dépend peut-être du différent âge de ces animaux, ou d'une différente eſpece de celle que nous avons employés. Dans le récipient d'où on tiroit l'air par le moyen d'une pompe, dès le tems du commencement de l'évacuation juſqu'à l'expiration de l'animal, il ne s'eſt paſſé que deux minutes: au commencement le canard paroiſſoit à peine ſouffrir quelque choſe; mais ſur la fin de la premiere minute, il donnoit des ſignes manifeſtes d'inquiétude, enſuite il entroit en convulſions, comme tous les petits oiſeaux enfermés dans le vuide. M. BOYLE a obſervé les mêmes choſes, car voulant épargner ſon petit canard avant que la ſeconde minute fût paſſée, il lui accorda de l'air. Il a remarqué auſſi qu'un grand canard adulte, enfermé dans un petit récipient qu'il vuidoit, étoit fort troublé la premiere minute; la ſeconde minute, il tomboit en convulſions la tête pendante en bas, lui ayant rendu l'air il revint à la vie; cependant il obſerva qu'un autre canard étant plongé ſous l'eau, avoit vécu l'eſpace de ſix minutes.

M. BOYLE rapporte que les vipéres vivent très-long-tems ſans air; quoiqu'en ayant enfermé une dans le vuide pendant une heure & demie elle parût morte, néanmoins après vingt-trois heures, étant de nouveau expoſée à l'air, elle donna des ſignes manifeſtes de vie: il remarque qu'une autre avoit vécu ſoixante heures dans le vuide.

Il mit auſſi dans le vuide un ſerpent qui ſe portoit bien: il paroiſſoit mort après vingt heures, mais ayant mis le récipient auprès du feu, il montra qu'il vivoit; un jour s'écoula, & davantage, qu'il n'étoit point encore expiré.

Une huître dans le vuide, ne mourut qu'après vingt-quatre heures.

De tout ce que nous avons rapporté juſqu'ici, il paroît que pluſieurs animaux, auſſitôt qu'ils ſont privés de l'uſage de l'air, ne vivent pas long-tems: mais que d'autres peuvent s'en paſſer quelques-tems, non pas cependant tout-à-fait: enfin que d'autres n'ont pas beſoin d'air pour ſoûtenir leur vie.

C'eſt ainſi qu'on a éprouvé ce qui arriveroit dans les animaux renfermés dans un lieu privé de tout air; mais on a auſſi fait des expériences utiles d'un autre genre, ſçavoir comment les animaux ſe porteroient, mis dans un air un peu plus rare que celui qui eſt proche de la ſurface de la terre. M. BOYLE mit une linotte dans un grand récipient de 4 $\frac{1}{2}$ pintes, il en tira la moitié de l'air, le petit oiſeau vécut pendant une heure & un quart, avant qu'il parût être en danger de mort; ayant enſuite ouvert le vaiſſeau, il reprit ſes forces. Cependant tous les animaux ne ſupportent point également un air ſi rare; car lorſqu'il eut enfermé un verdier dans le même récipient, ayant tiré la moitié de l'air, il obſerva que le petit animal étoit malade, après une minute, & qu'il avoit vomi: enſuite les quatre minutes ſuivantes il parut gai, mais il vomit encore, ce qui étant fait, il vécut gaiement pendant un quart d'heure, & ayant ouvert le vaiſſeau, il s'envola.

Mais un rat, comme l'a rapporté M. BOYLE, fut malade dans un air encore moins raréfié,

raréfié, & il vomit en quatre minutes, ſes pieds ne faiſoient plus leur office, étant fort tremblans comme tout le corps, quoiqu'il eût été auſſitôt mis en plein air. Lorſqu'enſuite il fut renfermé dans le même air auſſi raréfié, il vécut pendant un quart d'heure, mais en tremblant : enſuite l'air étant plus raréfié, il parut en danger manifeſte de mort.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Une alouette dans un récipient de 4 $\frac{1}{2}$ pintes, & miſe dans un air rarefié aux $\frac{1}{4}$, dans une demi minute, tomba en convulſions, & mourut en moins de deux minutes.

On dit que les oiſeaux ſupportent plus facilement & ſans incommodité, un air rare, que les animaux terreſtres, car ils ont coutume lorſqu'ils volent en haut, de reſpirer un air plus rare : ils ne ſupportent cependant pas un air raréfié aux $\frac{1}{4}$; c'eſt pourquoi ils ne peuvent monter qu'à une certaine hauteur dans l'atmoſphére, & non point à toute ſorte de hauteurs : ces animaux ſont inquiets dans un air plus rare, parce que cet air peut à peine par ſon élaſticité, étendre les véſicules des poumons, ſi la poitrine ne ſe dilate par une très-grande force, d'où vient cette inquiétude, qu'ont reſſentie les hommes qui ſont montés ſur le ſommet des hautes montagnes d'Arménie, de Savoye, des Pyrenées, de Ténérif, où l'air eſt beaucoup plus rare que celui qui eſt proche la ſurface de la terre, comme on peut voir *Philoſ. Tranſ.* N°. 63.

Mais venons à un autre genre d'expérience, & voyons ſi les animaux peuvent vivre dans le même air, auſſi denſe que celui qui eſt vers la ſurface de la terre, ſi on ne le renouvelle pas ? & enſuite quels phénomenes il en réſulte ? Car l'air eſt alors vicié par les exhalaiſons qui viennent en partie des poumons, en partie du reſte du corps. Il ſeroit à ſouhaiter que les Phyſiciens qui ont fait les expériences ſuivantes, euſſent marqué la capacité des récipiens, & la condition de l'atmoſphére, car alors nous aurions pu en recueillir un plus grand nombre & de plus exactes, mais on laiſſe cet examen à d'autres.

M. BOYLE a enfermé dans un récipient de verre une linotte, qui commença à être malade après trois heures, mais demeura cependant en vie.

Un rat enfermé dans un grand récipient, fut fort malade ; deux heures après, & en une demi heure de plus il paroiſſoit être mort ; il revint cependant après, quoique difficilement. Mais M. STAIRS ayant enfermé un rat dans un petit récipient, il mourut une heure après, ſon camarade reſpirant avec peine.

Un Muſaragne enfermé dans le récipient, tomba en convulſions en vingt-ſix minutes, & mourut, mais M. STAIRS remarque ici, que le mercure dans l'index étoit deſcendu à un pouce, à cauſe de l'air conſumé.

M. BOYLE répéta ces expériences ſur d'autres petits oiſeaux, dont il en obſerva un qui fut malade une demi-heure après avoir été enfermé dans le récipient, & qui mourut en deux heures & demie.

M. DERHAM voulant recommencer l'expérience ſur un moineau, a rapporté qu'il étoit devenu inquiet en une heure, qu'il avoit été malade en une heure & demie, & qu'il avoit vomi ; & qu'après deux heures, il avoit été à l'agonie.

Mais on peut conclure que les inſectes meurent auſſi dans le même air, de l'obſervation de M. STAIRS, qui avoit enfermé des mouches dans l'air, leſquelles y moururent toutes le troiſième jour.

Les animaux ne peuvent point vivre long-tems dans le même air, car toutes les fois que l'air eſt ſoüillé des exhalaiſons qui ſortent du poûmon, il perd une grande partie de ſon élaſticité, de la même maniere que s'il étoit évanoüi : car MAJOW *in Tract. de Spiritu Nitro-Aëreo*, p. 104. rapporte qu'il avoit enfermé un rat dans le récipient, qui, lorſqu'il y eut demeuré quelque-tems, conſuma preſque $\frac{1}{14}$ partie de l'air qui avoit auparavant rempli tout le vaiſſeau : j'ai trouvé à la vérité qu'un rat dans un récipient de 30 livres d'eau, après une heure avoit commencé d'être inquiet, & qu'après huit heures, il étoit mort & avoit conſumé $\frac{1}{11}$ partie de l'air. M. HALES *Vegetable Statiks Exper.* 107, rapporte qu'il avoit enfermé un Loir adulte dans un grand récipient, car il contenoit 2024 pouces cubiques d'air ; on le mettoit par ſa partie inférieure dans l'eau, au commencement l'air raréfié par la chaleur de l'animal, chaſſoit un peu d'eau, mais après quelques minutes, l'eau montoit ; ce qui dura tant que le Loir vécut, c'eſt-à-dire 14 heures, pendant ce tems 73 pouces d'air paroiſſoient s'être évanouis : enſuite, afin de s'aſſurer davantage de la vérité, il mit un Loir demi-adulte ſous un récipient où il y avoit 594 pouces cubiques d'air, le Loir y vécut pendant dix heures, mais il s'étoit évanoüi 45 pouces d'air. Enſuite il en-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ferma ſous le même récipient un chat de trois mois, l'eſpace d'une heure, pendant ce tems il ſe conſuma preſque 16 pouces cubiques d'air. Il a obſervé la même choſe dans un canard, qui étoit déjà fort inquiet après une demi-heure ; enfin il inſpira l'air qu'il rendit dans une veſſie pleine d'air, il le tira à lui une ſeconde fois, & le rendit à la veſſie, enſuite il éprouva en une demi-minute une grande difficulté de reſpirer ; une minute après il étoit dans une inquiétude inſupportable, & il ne put en expirant remplir la veſſie que juſqu'à la moitié, enſorte qu'une grande partie de l'air étoit privée de ſon élaſticité. L'élaſticité manquant, les véſicules des poumons ne peuvent bien s'étendre, les vaiſſeaux ſanguins qui environnent les véſicules, & qui ſont entre les interſtices, ne ſont point délivrés de la compreſſion ; de-là ils ne peuvent tranſmettre le ſang des artéres dans les veines des poumons, le ſang ſe ramaſſe donc dans les poumons, s'y arrête, l'inquiétude commence, rien ne paſſe dans le ventricule gauche du cœur ; la circulation du ſang ceſſe donc, & alors la mort eſt préſente. De-là il paroît pourquoi les priſonniers enfermés dans des priſons étroites, & à peine ouvertes, ſont inquiets, ſujets à différentes maladies, & ne peuvent pas vivre long-tems. DREBBEL paroît avoir apporté un remede à cette perte de l'élaſticité, par ſon eſprit volatil ; car lorſqu'il eut conſtruit une barque avec laquelle il navigeoit ſous l'eau par le moyen de douze rames, voyant que la reſpiration devenoit difficile, il ouvrit une phiole où il y avoit un eſprit volatil (à préſent inconnu,) & il rendit l'air encore propre à la reſpiration, comme M. BOYLE le rapporte *Exper. Phyſico-Mech. Exp. 41.* M. HALES tâcha auſſi de purifier l'air corrompu par la reſpiration, *Végetable Statiks, cap. 116.* Car lorſqu'il eut fait comme un tambour avec des veſſies où il reſpiroit en y pouſſant de l'air, & en le retirant à lui, ce qu'il put continuer pendant le tems de 1 $\frac{1}{2}$ minute ; il fit enſuite comme des diaphragmes de drap de laine, à travers leſquels l'air étant expiré, ſe purifioit, enſuite étant trempés dans du vinaigre, il pouvoit reſpirer pendant 3 $\frac{1}{2}$ minutes ; les diaphragmes étant ſaoulés de la leſſive de ſel de tartre, il put reſpirer le même air pendant 3 minutes : mais les diaphragmes auparavant imbus de cette leſſive, & enſuite ſéchés, il put reſpirer pendant 5 minutes : enſorte que l'air eſt rendu plus pur par ces liqueurs, & recouvre une force élaſtique.

On fait une autre ſorte d'expériences ſur les animaux, lorſqu'on les met dans un air beaucoup plus denſe que celui qui eſt vers la ſurface de la terre ; je rapporterai ce qui eſt arrivé à cet égard. M. STAIRS enferma un rat dans un air deux fois plus denſe, il y vécut pendant l'eſpace de cinq heures ; cependant après cinq autres heures, il mourut. Mais lorſqu'il eut mis un autre rat dans un air beaucoup plus denſe, il obſerva qu'il étoit mort tout à coup. Il rapporte qu'une mouche dans un air condenſé, qui faiſoit monter le mercure à ſoixante pouces au-delà de ſon élévation ordinaire, ſe portoit bien le troiſième jour & même s'envola ; que cependant ſes autres compagnes moururent. Voyez *Phyſ. Expl. 19. Sect. 16.*

M. DERHAM mit un moineau dans un récipient, où il condenſoit l'air ; & parce qu'il ne retint point l'air exactement, il répéta les condenſations de tems en tems ; le moineau vécut bien l'eſpace de trois heures, enſuite étant mis en liberté, il paroiſſoit n'avoir rien ſouffert. Enſuite il enferma une méſange & un moineau, il rendit l'air deux fois plus denſe ; après une heure ces oiſeaux ſe porterent de même que lorſqu'on les avoit enfermés, enſuite ils commencerent à languir, en deux heures de plus ils devinrent malades, & trois heures après ils expirerent. J'enfermai auſſi un canard dans un récipient, où je rendis l'air trois fois plus denſe que celui de l'atmoſphére, il demeura cependant gai l'eſpace d'une heure, & il parut n'avoir ſouffert aucune incommodité.

Enſuite j'enfermai trois perches, & une truite avec une grande quantité d'eau, & en même-tems avec quelques vers de terre vivans, je rendis l'air trois fois plus denſe dans le récipient, prolongeant l'expérience pendant ſix heures, j'obſervai les choſes ſuivantes : la premiere heure tous les petits poiſſons nageoient très-bien, prenoient ſouvent un nouvel air ſur la ſurface de l'eau, & ne mangeoient cependant aucun ver ; après une heure, la truite paroiſſoit moins vive, & ſe tenoit plus en repos : une demi-heure après elle ſecoüoit ſes nageoires, elle étoit cependant le dos tourné en haut, comme dans l'état naturel ; les perches pendant ce tems-là nageoient gaiement ; cinq heures après, la truite ayant encore le dos tourné en haut, & étant couchée librement dans l'eau, étoit expirée ; une perche devint plus tranquille ; après la ſixième heure, elle étoit auſſi proche de la mort, mais elle étoit couchée ſur le fond, le dos tourné en haut ; enſuite ayant ouvert le vaiſ-

seau, & laissé sortir l'air, les deux perches étoient en vie & très-gaies, mais les deux poissons morts surnageoient couchés sur le dos ; les vers pendant tout ce tems avoient vécu sous l'eau, & en étant tirés, ils n'étoient pas peu languissans. Cette expérience a été faite le 10. Novembre 1730. dans le vaisseau que nous allons décrire.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

Il suit de ces expériences, que les animaux peuvent vivre plus long-tems dans un air condensé, que dans l'air naturel, sans être renouvellé : car quoique les animaux enfermés consument un peu d'air, ou diminuent une portion de son élasticité ; néanmoins dans un air condensé il reste assez d'air, & l'élasticité est assez grande : ensorte que dans l'inspiration, les vésicules des poumons s'étendent bien & facilement, & le sang circule très-librement dans les artéres & les veines du poumon. Cependant les animaux meurent enfin dans cet air condensé ; mais quelle en est la cause ? Ce n'est point le défaut de l'air, ce n'est point la perte de son élasticité ; car le mercure fait voir a l'index qu'il en reste encore assez. Mais ou ils meurent, parce que les exhalaisons du corps de l'animal sont nuisibles à ses poumons, ou à sa vie, ou parce qu'il y a dans l'air quelque chose de consumé, qui est nécessaire à l'entretien de la vie, & qui doit être continuellement mêlé dans le sang. Cette derniere considération peut cependant à peine avoir lieu ; puisque le célébre M. BOERHAVE a prouvé par des argumens invincibles, qu'aucun air inspiré dans les poumons, ne peut passer des vésicules dans les vaisseaux sanguins : c'est pourquoi il nous reste à conclure que les particules que nous transpirons, nous sont nuisibles, & que celles qui sortent des autres animaux leur sont aussi nuisibles, & agissent comme un poison : & de là nous comprenons pourquoi les plongeurs enfermés dans une cloche, un tonneau ou autre vaisseau, doivent toujours être rafraichis d'un nouvel air, afin qu'ils respirent commodément ; ensuite pourquoi les mineurs qui travaillent dans des mines profondes, sont pressés d'inquiétude, si on n'envoye continuellement un nouvel air dans les mines, par le moyen des soufflets ou de quelques autres ventilateurs.

Les expériences faites dans l'air comptimé, ont été faites par le moyen de la machine suivante, que j'ai jugé devoir ici décrire, parce que je l'ai trouvée meilleure & plus sûre que toute autre connuë jusqu'à présent. A est un vaisseau cylindrique de cuivre de 8 pouces de long, du diamétre de 7 pouces, qui peut être ouvert & fermé avec un couvercle du côté de B ; son bord s'adapte très-exactement avec le bord élevé d'un cylindre, en sorte qu'ayant mis entre deux un cuir bien imbibé d'huile, l'air se trouve renfermé très-exactement en-dedans ; c'est pourquoi ce bord est arrêté très-fermement avec quatre vis c, c, c, c. Il y a tant dans ce couvercle B, que dans la partie postérieure du cylindre qui lui est opposée, un trou du diamétre de trois pouces, sur lequel est appuyé un verre plein de $\frac{1}{3}$ de pouce d'épaisseur, à travers lequel il entre dans le récipient une lumiere abondante ; mais par sa solidité ce verre résiste parfaitement aux forces élastiques de l'air intérieur, car il peut les supporter jusqu'à la valeur de 1600 livres sans se rompre ; & comme le poids de l'atmosphére qui appuye sur la surface de ce verre, (le mercure étant suspendu dans le Barométre à 29 pouces), est egal à 121 livres 2 onces & 4 dragmes, l'air pourra être condensé dans ce cylindre treize fois, avant que le verre ne se rompe, ce qui suffit. Car par les expériences faites dans un air si comprimé, & dans toute condensation intermédiaire, on pourra assez conclure quel changement les corps subiront dans un air plus dense que l'air vulgaire, & ensuite ce qui arriveroit dans un air comptimé au-delà de 13 fois. Afin que ce vaisseau d'airain conserve bien l'air qui y a été poussé, il y a au-dessus un robinet E mobile, par où l'air est aussi transmis. Mais plus bas en F, il y a une vis avec laquelle on ouvre & on ferme le vaisseau, afin qu'il serve ensuite à d'autres expériences. Près du robinet est un index de mercure, afin qu'on puisse toujours connoître très-exactement jusqu'où l'air est condensé dans le récipient, comme nous l'expliquerons bientôt. Ensuite la pompe H compose le dessus, dont le piston est I. Par son moyen on introduit l'air extérieur dans le récipient A, car cette pompe est faite de cette maniere. A la partie supérieure il y a un trou K, par lequel l'air est poussé dans la pompe, ayant élevé le piston, & l'ayant abbaissé, l'air est poussé vers le fond, lequel se termine en une vis L percée ; le trou est fermé par une soupape de cuir, laquelle s'ouvre, lorsque l'air est poussé de K vers L, & se ferme par le retour de l'air ; ainsi donc on peut très-facilement & avec beaucoup de vitesse pousser l'air extérieur dans le vaisseau, en agitant le piston. La structure de l'index de mercure est telle : en M & N il y a des vis avec lesquelles il est attaché avec la pompe & le piston. Latéralement en O s'éleve un petit canal de cuivre, qui renferme un tube de verre de 5 pou-

Pl. XXVII. Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ces OP ; ce tube eſt fermé en P, mais il contient du mercure à la longueur d'un pouce OQ ; dans la partie reſtante QP il y a de l'air naturel de la même denſité que l'atmoſphére : pour qu'il ne ſe rompe pas facilement, il eſt ſoutenu par un canal de cuivre. Mais avant que de faire l'expérience, il faut meſurer la diſtance QP avec un compas, & la tranſporter ſur l'échelle des parties égales du compas de proportion. Si donc nous voulons que l'air du récipient ſoit deux fois plus denſe, prenez la moitié de QP qui ſoit RP, & pouſſez de l'air dans le récipient par le moyen de la pompe, juſqu'à ce que le mercure arrive de Q en R. Si on veut un air trois fois plus denſe, ſoit priſe la troiſième partie de QP, qui ſoit SP, & ſoit pouſſé de l'air dans le vaiſſeau A, juſqu'à ce que le mercure ſoit parvenu en S. Mais parce que l'air occupe des eſpaces qui ſont à peu-près en raiſon réciproque des poids qui le compriment, comme SP eſt à QP, ainſi ſera l'air comprimé naturellement, à l'air rendu plus denſe, c'eſt-à-dire, comme 1 à 3. Si l'atmoſphére étoit toujours de la même chaleur & de la même gravité, le mercure occuperoit dans l'index le point fixe Q, qui à cauſe de l'inconſtance perpétuelle de l'air, change continuellement de place ; ce qui fait qu'on ne peut faire une échelle fixe.

Tout cet appareil eſt appuyé ſur un pied ferme de bois, afin qu'on le puiſſe tranſporter facilement, & y pouſſer de l'air commodément. J'ai donc fait avec cette machine les expériences qui demandent un air condenſé, que j'ai rapportées ci-deſſus.

Juſqu'ici nous avons fait des expériences ſur les animaux en les privant de l'air naturel, ou en les enfermant dans l'air naturel, ſoit un peu plus raréfié, ſoit plus denſe : mais il y a d'autres fluides élaſtiques, outre cet air de l'atmoſphere, & qui ſont fort analogues à l'air ; ils ſont engendrés de toutes ſortes de corps qui fermentent, qui ſont en effervescence, qui ſe pourriſſent, & qui brûlent. Il falloit donc éprouver, ce qui arriveroit aux animaux enfermés dans ces fluides élaſtiques : & comme ces fluides ſont un milieu différent de l'air naturel, où ſe meuvent les animaux terreſtres & les volatiles, de même auſſi on pouvoit prendre pour les poiſſons, différens fluides, où ils ſouffriſſent différens accidens. Voulant m'éclaircir ſur toutes ces choſes, j'ai fait les expériences ſuivantes ſur des poiſſons ; je me ſuis ſervi de perches, tant parce qu'on en peut avoir facilement en ce pays, que parce qu'elles ſont très-vives, & peuvent ſouffrir beaucoup ſans danger de leur vie.

1°. Une perche miſe dans de l'eau ſi chaude que le Thermométre de Fahrenheyt ſoûtenoit le mercure à 72 degrés, vécut l'eſpace d'une heure ; je n'ai point éprouvé ſi elle auroit vécu plus long-tems.

2°. Une perche ſemblable à la premiere, miſe dans de l'eau chaude juſqu'au 96e. degré du même Thermométre, mourut en 3 minutes, & étoit devenuë roide.

3°. Une perche miſe dans de l'huile de Térébenthine froide, mourut en 2 minutes.

4°. Miſe dans de l'huile de raves, elle mourut dans l'eſpace de 15 minutes.

5°. Dans de l'eſprit-de-vin rectifié elle mourut après 2 minutes, & devint entiérement blanche : dans ces trois dernieres expériences les yeux ſe coagulent, & deviennent ſemblables à du blanc d'œuf.

6°. Dans de l'huile de tartre par défaillance, elle meurt en 4 minutes.

7°. Dans du vinaigre elle meurt en une demi-minute, ſes oüies devenant livides.

8°. Dans du vin blanc de France elle meurt dans le tems d'une minute, ſes oüies étant moins livides, que dans l'expérience précédente.

9°. Dans de l'eſprit de ſel ammoniac, elle meurt dans le tems d'une demi-minute, ſes oüies étant d'une belle couleur.

10°. Dans du lait doux elle ne meurt point dans l'eſpace d'une heure, & ne perd point de ſa vivacité ; je n'ai point éprouvé combien de tems elle y vivroit.

11°. Dans une forte ſaumure elle meurt en trois minutes, ſes oüies étant rouges.

12°. Dans une forte ſolution de nitre, elle meurt en deux minutes, ſes oüies étant rouges.

13°. Dans une forte ſolution de ſel ammoniac, elle meurt en deux minutes, ſes oüies étant rouges.

14°. Dans de l'urine d'un homme ſe portant bien, elle meurt après 10 minutes, ſes oüies étant rouges.

15°. Nageant dans l'eau dans un récipient, où on alluma du ſoufre, elle mourut après 10 minutes.

16°. Dans un récipient, hors de l'eau, ayant allumé du ſoufre, elle mourut après deux minutes, & étoit flaſque.

De même que j'ai exposé des poissons dans un autre fluide que celui où ils ont coutume de vivre, de même aussi on a exposé d'autres animaux dans un autre milieu élastique semblable à l'air, pour éprouver s'il seroit propre à leur respiration.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

On mit un petit oiseau dans un récipient, qui contenoit un fluide élastique engendré de la pâte qui fermente ; mais aussitôt il fut tourmenté de convulsions, & mourut en un quart de minute, & étant exposé à l'air libre, il ne revint point à la vie : un rat mourut aussi dans la premiere minute. Des limaçons mis dans cet air factice, commencerent aussitôt à écumer, & à entrer en convulsions par des expansions & contractions mutuelles ; ils étoient immobiles un quart-d'heure avant, mais après qu'ils eurent demeuré dans le récipient pendant un autre quart-d'heure, étant retirés dehors & piqués avec une épingle, ils ne se remuoient point ; les ayant laissés une demi-heure en plein air, la piqueure démontra qu'ils étoient en vie, & ensuite ils se porterent bien.

Une couleuvre enfermée dans ce même air, commença à bâiller en deux minutes, & étant exposée à l'air une demi-heure, elle ne pouvoit se rétablir. Des grenoüilles mises dans cet aïr romberent aussitôt dans des convulsions, & ne vécurent point au-delà de 7 minutes, & étant ensuite retirées elles ne donnerent aucun signe de vie.

La même chose arriva dans l'air produit des raisins cuits au soleil, dans lequel un petit oiseau vécut seulement pendant un quart de minute, un rat pendant deux minutes : d'où il paroît que ce que CAMERARIUS avoit assuré *Epist. Taurinensibus*, est très-vrai ; sçavoir, que les hommes, dès-qu'ils entrent dans une cave pleine de vin qui fermente, tombent évanoüis, & meurent souvent : car l'air est alors rempli des exhalaisons de la fermentation, qui forment un air factice. M. HALES *Veget. Statiks*, remarque qu'il a brûlé du bois verd de chêne, d'où il s'engendra un air, qui, quoiqu'il y eût onze jours d'écoulés, suffoqua aussitôt une grive qu'on y mit. HAUKSBÉE *Phys. Mech. Experim. append. Exp. XI.* rapporte que de l'air rempli des exhalaisons de fer & d'airain rougis au feu, avoit aussitôt causé des convulsions à un chat, & l'agonie en une minute ; il reprit cependant ses forces en une demi-heure dans un air pur. Mais l'air qui avoit passé par un verre rougi au feu, ne nuisit en aucune maniere à la respiration d'une grive ; mais celui qui avoit pénétré à travers les charbons ardens, auroit tué en 15 secondes une grive, comme il paroît par les phénomenes, si elle n'avoit été une seconde fois exposée à l'air.

EXPÉRIENCES

Sur les Congélations artificielles.

PArmi les effets surprenans de la nature, on a toujours admiré cette opération, par laquelle en privant l'eau de sa fluidité, elle la lie & la condense, ensorte qu'elle devienne dure & solide. Quoique cette admirable opération se passe tous les jours sous nos yeux, cependant, dès les tems les plus reculés, elle a fourni une ample matiere aux plus subtiles spéculations des Philosophes. Car considérant, que le feu réduit en parties très subtiles, s'insinue dans les pores très-étroits des pierres & des métaux, les ouvre, les liquéfie, & les rend fluides : que le froid au contraire (ce qui est beaucoup plus admirable) épaissit & coagule les liqueurs les plus fluides, en les réduisant en neige, ou en glace, qui ensuite au moindre souffle d'un vent chaud, se change en eaux liquides & coulantes : mais de plus observant, lorsque les fluides se congélent, que le froid opére avec tant de force, qu'il pénétre non-seulement à travers les verres, mais encore à travers les pores les plus cachés des métaux ; que comme le feu violent se manifeste avec impétuosité dans les cavernes profondes & souterreines, & s'ouvre un chemin de toutes parts ; de même aussi le froid, dans l'acte même

de la congélation, rompt les vaiſſeaux de verre les plus épais, étend, atténue, & enfin fend ceux qui ſont de pur or, briſe avec une grande impétuoſité & une très-grande facilité, ceux qui étant faits de cuivre très-dur, ſont ſi épais, qu'ils paroiſſent ne pouvoir jamais être rompus en aucune maniere.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Fondés ſur cet admirable changement, auquel l'eau eſt ſujette, & encore plus les autres liqueurs lorſqu'elles ſe gélent; quelques-uns crurent que le froid, en opérant dans les cavernes ſur les matieres qui lui ſont propres, donne cette condition à l'eau très-pure, & la tempere de telle maniere, qu'elle ſe change en des criſtaux de roche très-durs, & auſſi en des pierres précieuſes de diverſes couleurs, ſelon les diverſes teintures que les vapeurs des minéraux voiſins lui peuvent donner; & enfin qu'elle acquiert la dureté inſurmontable du diamant même. C'a été le ſentiment de Platon, que des reſtes des eaux dont il croyoit que l'or étoit produit dans les entrailles de la terre, le diamant s'en formoit auſſi. C'eſt delà certainement que dans le Timée, ce divin Philoſophe appelle le diamant, un rameau de l'or. Dès les tems les plus reculés, les Philoſophes ont recherché la cauſe de la congélation par diverſes ſpéculations, en demandant ſi le froid ne venoit point en effet d'une cauſe propre & réelle (que les écoles appellent poſitive) qui, comme le feu & la lumiere ont leur ſiége propre dans la ſubſtance même du ſoleil, réſideroit auſſi de même dans l'air ou dans l'eau, ou dans la glace, ou ſeroit conſervée dans un autre lieu quelconque de cet univers, comme dans un thréſor. C'eſt peut-être dans ce ſens qu'on peut entendre ces paroles de l'Oracle Divin dans les ſaintes Ecritures: *Etes-vous parvenus juſqu'aux thréſors de la neige? Avez-vous vu les thréſors de la grêle?* ou ſi le froid ne ſeroit qu'une entiere privation & une expulſion de la chaleur. Ces obſervations, & d'autres dignes de remarque, qu'on peut faire ſur la maniere dont la nature opére dans la congélation, dans la condenſation ou la raréfaction de l'eau & des autres liqueurs, ſi c'eſt lentement & peu à peu, ou ſi elle les change ſubitement, nous ont engagés à faire quelques expériences ſur la congélation artificielle, par le moyen de la glace & des ſels mis en dehors; & nous avons cru que nous n'altérerions point ainſi la méthode dont la nature ſe ſert, quand elle produit la congélation de l'eau par le ſeul froid de l'air, ſans le ſecours d'aucune autre choſe.

Iob. 38.

Nous rapporterons donc dans les expériences ſuivantes, ce que nous avons éprouvé ſur une matiere ſi vaſte, & où l'on peut faire un ſi grand nombre d'obſervations.

EXPÉRIENCES

Pour connoître ſi l'eau ſe dilate en ſe congelant.

GALILE'E a cru que la glace étoit plutôt de l'eau raréfiée que condenſée; car la condenſation, ſelon lui, cauſe la diminution de la maſſe & l'augmentation de la gravité; mais la raréfaction cauſe une plus grande légereté, & l'augmentation de la maſſe. Or la maſſe de l'eau augmente dans la congélation, & l'eau déjà convertie en glace eſt plus légere que l'autre, parce qu'elle ſurnage.

Cela supposé, comme l'expérience le démontre manifestement, nous avons voulu voir ce que l'eau opéreroit renfermée dans un vaisseau, où elle n'auroit pas le moindre espace pour se raréfier, & où cependant elle seroit environnée de toutes parts de glace pour se congeler. Car on observe tous les jours, comme GALILE'E l'a dit, que non seulement les grands morceaux de glace, mais aussi les plus petits de toute grandeur & de toute figure, nagent sur l'eau. Ce qui est un argument certain, que l'eau dans l'acte de la congélation, eu égard à toute la masse, acquiert de la légereté, soit à cause des petits espaces vuides interposés, soit à cause de quelque mêlange de particule d'air, ou de quelqu'autre semblable matiere, qu'on observe dans la glace comme dans le verre en regardant à travers, lesquelles sont tantôt plus raréfiées, tantôt plus denses, & qu'on voit sortir en grand nombre lorsqu'on rompt la glace sous l'eau en petits morceaux.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

On prit donc un vaisseau fait d'argent très-délié, avec deux couvercles faits en vis, comme sont ceux dont nous nous servons en été pour congeler toute sorte de boissons. Nous remplimes ce vaisseau d'eau réfroidie avec de la glace, & nous la fimes geler. Nous nous sommes servis exprès d'eau refroidie auparavant, afin que dans quelque petite raréfaction que ce puisse être, étant exposée au premier froid, elle ne se gelât point encore, & acquît ainsi de l'espace où elle pourroit se raréfier, lorsqu'elle se changeroit en glace. *Pl. XVI.*

Lorsque nous crumes ensuite que la glace mise à l'extérieur, avoit produit son effet, nous tirames le vaisseau, & ayant ouvert le premier couvercle A qui étoit au-dessus, nous trouvames que le second B étoit fendu, & couvert d'une croûte déliée de glace, qui venoit de l'eau qui s'étoit raréfiée dans le vaisseau, en se congelant, & qui avoit été chassée en haut par la fente. On ne peut point assurer que cette fente tire son origine de la raréfaction, mais plutôt de la condensation de l'eau en se gelant, parce que par la force du froid elle auroit été contrainte de se retirer dans un plus petit espace, & auroit laissé quelque vuide; & ainsi en se retirant peu à peu, & en se resserrant toujours, elle auroit tiré à soi le couvercle, qui ne pouvant plus s'étendre, se seroit fendu. J'assure qu'un tel raisonnement n'a point ici lieu, parce que dans ce cas nous aurions du trouver le couvercle courbé en dedans, tandis qu'il étoit plutôt pressé en dehors, & devenu peu à peu sensiblement convexe; ce qui fait que nous avons observé que la surface même de la glace étoit aussi convexe; & qui plus est, les bords de la fente étoient pliés en dehors, d'où nous concluons que l'effort qui en étoit la cause, avoit été très-grand, & auroit été encore plus grand, si une plus grande quantité d'eau se fût changée en glace; car nous avons trouvé qu'au-dessous de la surface supérieure, toute l'eau étoit demeurée fluide.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Après que nous eumes vu que la force de la congélation avoit été plus grande que la cohérence de ce premier vaisseau, nous résolumes de faire une sphére d'argent, mais de métail fondu, de la grandeur d'environ

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667. *Pl. XVII.*

une plaſtre, de figure ovale, faite de telle maniere, qu'elle pût s'ouvrir & ſe fermer au milieu par le moyen d'une vis, telle qu'il y en avoit auſſi une à l'extrémité du cou, comme il paroit dans la figure. Ayant donc fermé la ſphére, & ſerré fortement la vis avec des tenailles, nous remplimes le vaiſſeau d'eau : ayant enſuite fermé exactement l'orifice, nous mimes la ſphére dans de la glace, où on avoit jetté du ſel, d'où l'ayant retirée, nous avons trouvé l'eau parfaitement congelée. Ayant enſuite ouvert la ſphére au milieu, nous en tirames l'ame de la glace, elle étoit fort tendre, & moins tranſparente que la glace ordinaire, & même peut-être un peu plus denſe & plus ſolide ; car étant jettée dans l'eau, elle ne parut point ſurnager autant qu'elle a coutume, mais ſelon le ſentiment de tous, elle deſcendoit un peu plus profondément ; elle avoit au milieu une cavité qui auroit pu contenir une groſſe amande ſans la coquille. Nous avons répété cette expérience pluſieurs fois, mais toujours avec le même ſuccès.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Cet effet inopiné jetta dans une très-grande ſurpriſe quelques-uns de nos Académiciens. Car d'abord non ſeulement ils le trouvoient contraire à l'opinion de Galilée, mais, qui plus eſt, à l'expérience même ; puiſque cette glace paroiſſoit plus denſe & plus peſante que celle qui ſe forme par le froid naturel dans l'air ; mais parce qu'elle ſurnageoit ou peu, ou facilement dans l'eau, elle étoit néceſſairement beaucoup plus légere que l'eau. Mais ils pouvoient d'autant moins y acquieſcer, qu'ils obſervoient un eſpace vuide qui étoit toujours au milieu de l'eau congelée dans la ſphére, d'où il paroiſſoit réſulter néceſſairement que toute l'eau, qui étant fluide avoit rempli la ſphére, étant congelée, avoit été condenſée dans un eſpace d'autant plus petit que le vuide ci-deſſus étoit conſidérable. Une différence ſi manifeſte ayant été obſervée par des Philoſophes ſi circonſpects, il étoit néceſſaire qu'il y eût quelque erreur ; c'eſt pourquoi ils ſe préparerent à marquer très-exactement, & avec une très-grande induſtrie, tout le progrès de la congélation. Tirant donc à chaque moment la ſphére de la glace, & la conſidérant attentivement de toutes parts, ils remarquerent quelqu'ébullition inſenſible, qui paroiſſoit de tems en tems autour de la vis du milieu, ce qui étoit un ſigne manifeſte (tant étoit grande la force de la raréfaction) que l'eau paſſoit à travers les pas de la vis ; ayant enduit ces pas avec de la cire, nous remplimes encore la ſphére, qui étant miſe une ſeconde fois dans la glace, on la retiroit très-ſouvent, & cette ébullition ne parut pas davantage, & on n'entendit aucun ſiflement comme auparavant. Il eſt cependant vrai que, quand après la congélation, on retiroit la ſphére, elle étoit ouverte, parce que la force du froid dans la raréfaction, avoit ſéparé les vis entre elles, comme on peut le voir dans la figure. Cette expérience répétée pluſieurs fois, fit toujours voir le même effet, & même en ſe ſervant d'une ſphére de cuivre dont la vis étoit deux fois plus longue que dans le globe d'argent, elle produiſit toujours les mêmes phénomenes.

QUATRIÈME

Fig. 3.

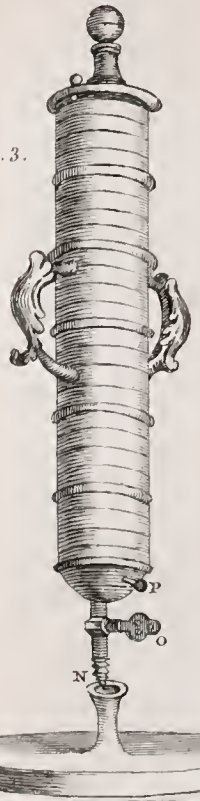


Fig. 4

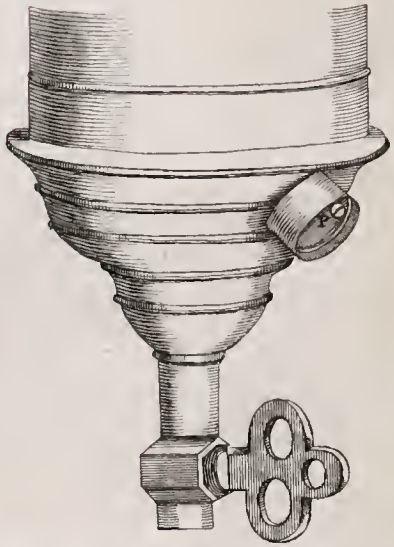


Fig. 2.

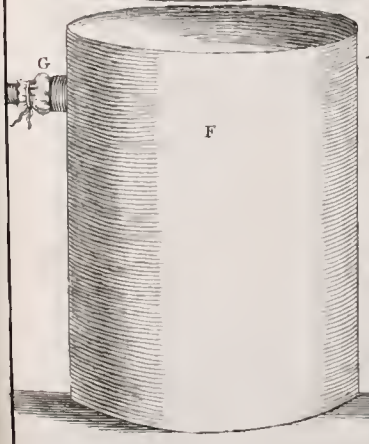
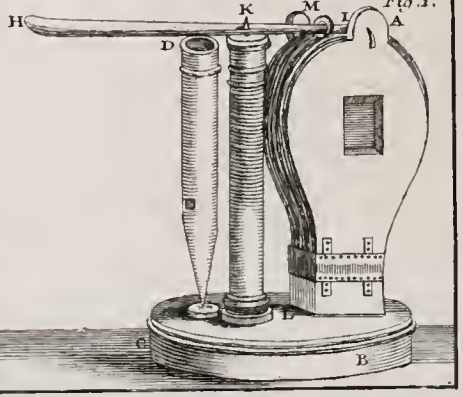
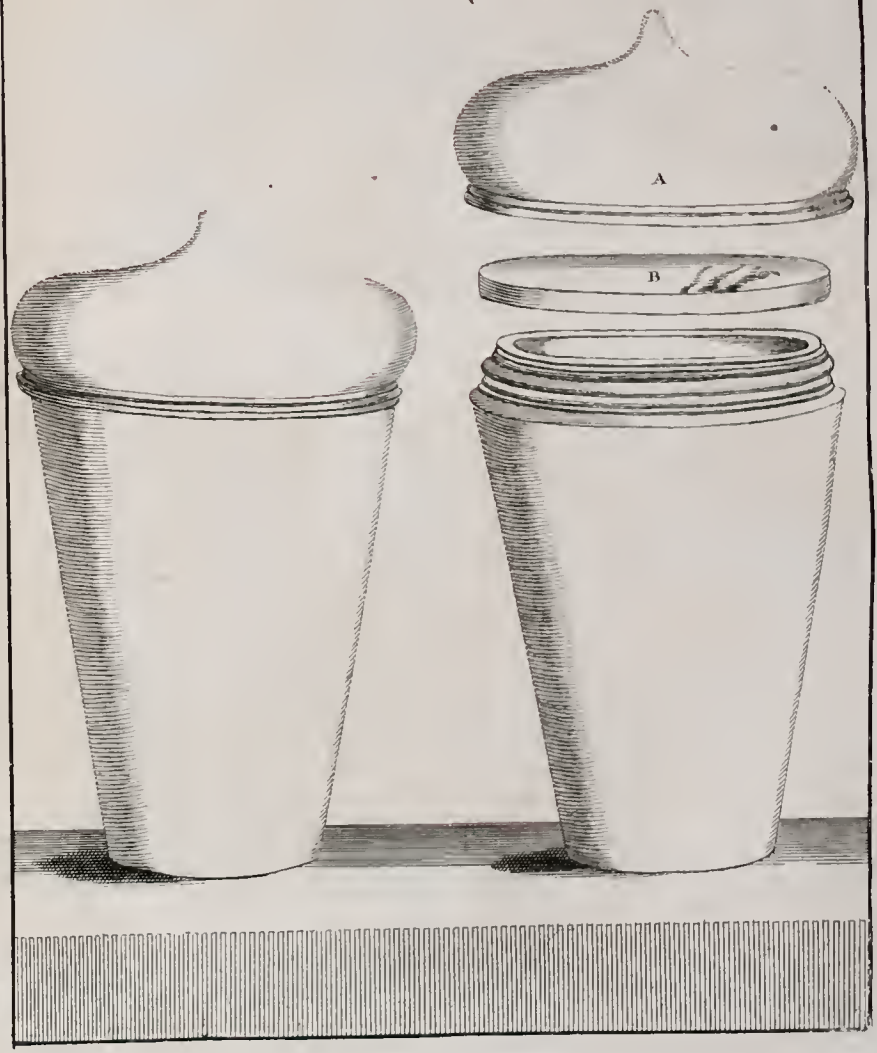


Fig. 1.





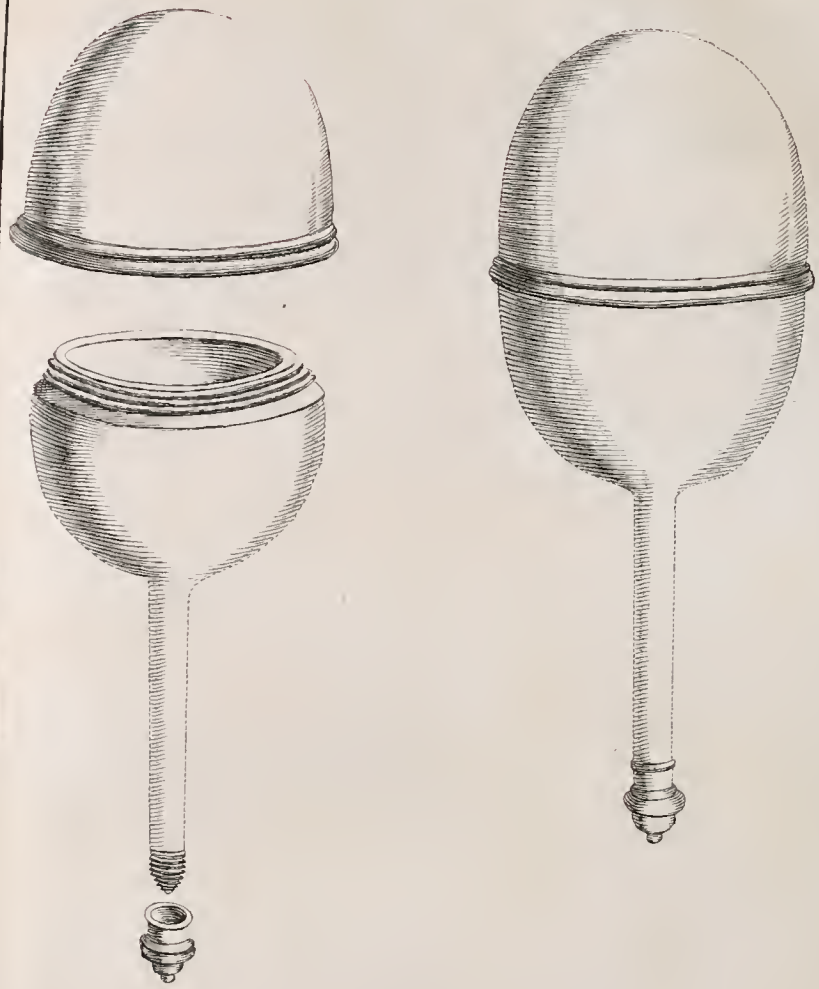


Fig. 2.

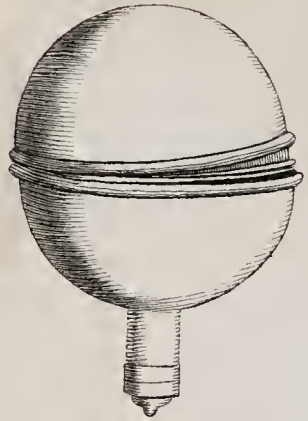


Fig. 1.

Fig. 3.

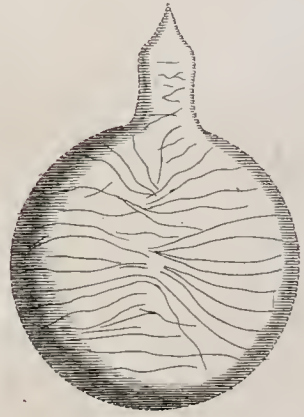
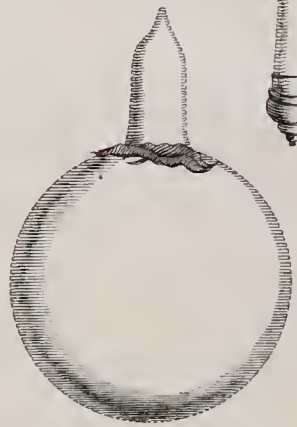


Fig. 4.



QUATRIÈME EXPE'RIENCE.

Ann. 1667.

Pour éviter les difficultés, que les vis entrainent avec elles, nous fimes faire des ſphéres de verre de l'épaiſſeur d'un demi-pouce, qui, étant remplies d'eau, furent fermées hermétiquement, & alors nous les diſpoſames à la congélation. L'effet de cette expérience fut entiérement ſemblable à celui qui étoit arrivé avec le premier vaiſſeau d'argent. Car elles furent toutes rompues diverſement; quelques-unes ſe rompoient dans le cou; celles-ci, ou à cauſe de l'irrégularité de leur figure, ou à cauſe de l'inégale épaiſſeur du verre, ſe rompoient de quelque côté, d'autres étoient fendues par tout. Et on obſerva alors que le cou avoit été rompu, ſurtout loſque toute la ſphére étoit couverte de glace; parce que l'eau du cou, comme étant en plus petite quantité, ſe changeoit premiérement en glace, & ainſi peut-être commençoit d'abord à fendre la courbure du verre. Après cette partie congelée, le reſte de l'eau exerçoit ſa force de toutes parts, ou parce qu'elle trouvoit la partie du cou plus foible, ou parce que l'eau qui y étoit congelée ſervoit à l'autre comme de coin, contre le vuide intérieur du même cou, & ainſi elle le rompoit & le briſoit facilement. Cela n'arriva point après, lorſque la partie ſupérieure de la ſphére étoit élevée hors de la glace, & n'étoit point couverte. On peut comprendre combien grande a été la force de cette raréfaction, de ce que quand les cous étoient élevés perpendiculairement à l'horiſon, lorſqu'ils ſe rompoient, ils ſautoient juſqu'à la hauteur de deux ou trois coudées, & jettoient de toutes parts avec exploſion, une grande partie de la glace dont les vaiſſeaux étoient couverts. *Fig. 3. & 4.*

CINQUIÈME EXPE'RIENCE.

Enfin nous réſolumes de fondre une ſphére de cuivre jaune, de l'épaiſſeur de deux piaſtres, qui n'eût aucune ouverture que dans le fond, mais qui pouvoit être fermée avec une vis très-exacte & ſoudée. Et afin que nous puſſions enſuite tirer la ſphére de glace entiere, nous fimes une légere inciſion linéaire ſur la ſurface du vaiſſeau, afin qu'après la congélation, le vaiſſeau étant mis ſur le tour, il pût être auſſitôt coupé. Mais il arriva ici quelque choſe de ſurprenant de la part de l'eau; car lorſqu'elle ſe changeoit en glace, elle rompit le vaiſſeau préciſément à l'endroit de cette inégalité inſenſible, qu'une inciſion très-légere avoit faite au métal, quoiqu'épais. C'eſt pourquoi nous fimes une autre ſphére que nous laiſſames également épaiſſe & ſolide de tous côtés, mais néanmoins, & celle-ci, & toutes les autres (car il y en eut pluſieurs) ſe rompirent durant la congélation dans les divers endroits, où l'eau éprouvoit une moindre réſiſtance. *Pl. XIX. Fig. 2.* *Fig. 2.*

SIXIÈME EXPE'RIENCE.

Enfin nous fimes l'expérience dans une ſphére de pur or, de la grandeur qui eſt marquée dans la figure. Mais dans pluſieurs congélations elle ne donna aucun ſigne manifeſte de rupture, ce qui ne nous ſurprit pas peu *Fig. 3.*

au commencement. De-là quelques-uns commençoient à raisonner ainsi : peut-être que l'espace nécessaire pour la raréfaction auroit pu être occupé par l'épaisseur du métal, qui à cause de sa mollesse se condenseroit sensiblement par les forces de l'eau, de la même maniere que l'étain, l'argent & l'or battus au marteau se condensent dans toute leur substance en un plus petit volume. Mais lorsqu'on eut observé ensuite que la sphére, qui dans le commencement s'appuyoit sur son fond un peu applani, après les congélations ci-dessus, ne pouvoit plus se soûtenir, chacun devinoit aisément d'où provenoit cet effet. La sphére paroissant réduite assez exactement à une figure ronde, pour que nous pussions nous assurer davantage, si elle demeureroit dans le même état, ou si elle augmenteroit un peu, nous fimes un cercle ou un fil de laiton qui comprendroit exactement un grand cercle de la sphére. Par son moyen nous fimes l'examen à chaque congélation, & nous trouvames que la sphére étoit toujours dilatée ; car l'or très-pur, à cause de sa mollesse & de sa flexibilité, s'étendoit toujours de plus en plus, & s'atténuoit. Et même si la sphére eût été formée de métal fondu, elle se seroit peut-être étendue beaucoup davantage ; mais comme elle étoit composée de deux parties jointes ensemble, par le moyen d'une soudure d'argent, elle se rompit enfin, & la rupture qui commençoit à la soudure d'argent, continuoit jusqu'à l'or lui-même.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Pour mesurer quelle est la force de la raréfaction de l'eau renfermée dans un vaisseau, lorsqu'elle se congéle.

POur rechercher quelle étoit cette force, on pensa à faire une sphére de métal semblable à la premiere, mais ronde, & que nous jugions devoir être assez épaisse, pour que la force de la raréfaction ne pût point la rompre. Après l'avoir remplie d'eau, nous la fermames avec une vis, & nous la mimes congeler à la maniere accoutumée. Nous trouvames que l'eau se changeoit en glace, sans suinter à travers les pores du métal, & sans le rompre. Alors on mit encore la sphére sur le tour, & on en ôta de toutes parts uniformément comme une feuille très-mince, ayant soin, qu'autant qu'il pourroit se faire, la figure demeurât sphérique. Ce qui étant fait, la sphére fut remplie d'eau une seconde fois & mise dans la glace. Mais voyant qu'elle ne se rompoit point, nous la diminuames encore peu à peu, jusqu'à ce qu'enfin l'eau congelée, y causa une fente très-subtile. On répéta cette expérience avec trois sphéres, dont la plus épaisse étoit comme celle qui est représentée dans la *Fig. 4. Pl. XIX.* On peut donc conclure de-là, quelle a été la plus grande épaisseur que la raréfaction de l'eau renfermée dans le vaisseau, a pu vaincre lorsqu'elle se congeloit. Ayant ainsi découvert ces choses, nous voulumes comparer cette force avec un poids ; ce qui nous parut qu'on pouvoit faire aisément, si on fondoit du même métal, & de la même force & épaisseur que la sphére avoit été, un anneau de figure conique, ensorte qu'on pût y inférer un cône de fer dont la surface exté-

Collect. Acad. Tom. P. 3e. Part. Pl. XIX. pag. 74.

Fig. 4.

Fig. 2.

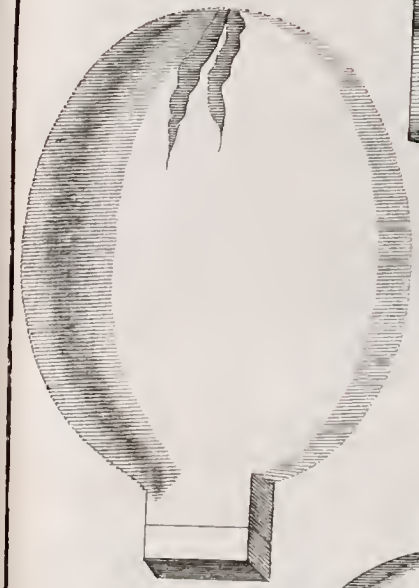


Fig. 1.

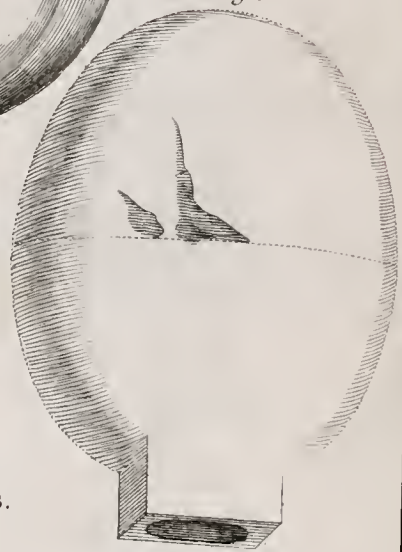
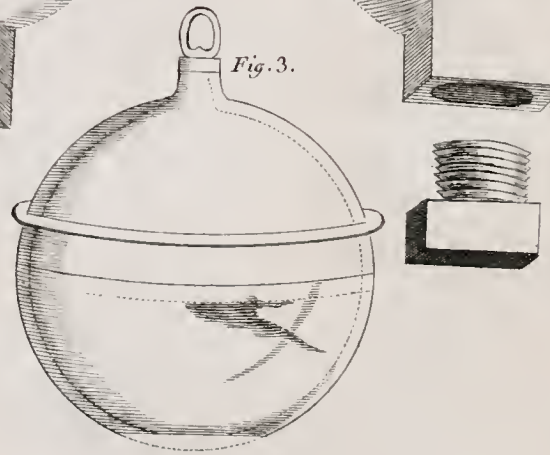


Fig. 3.

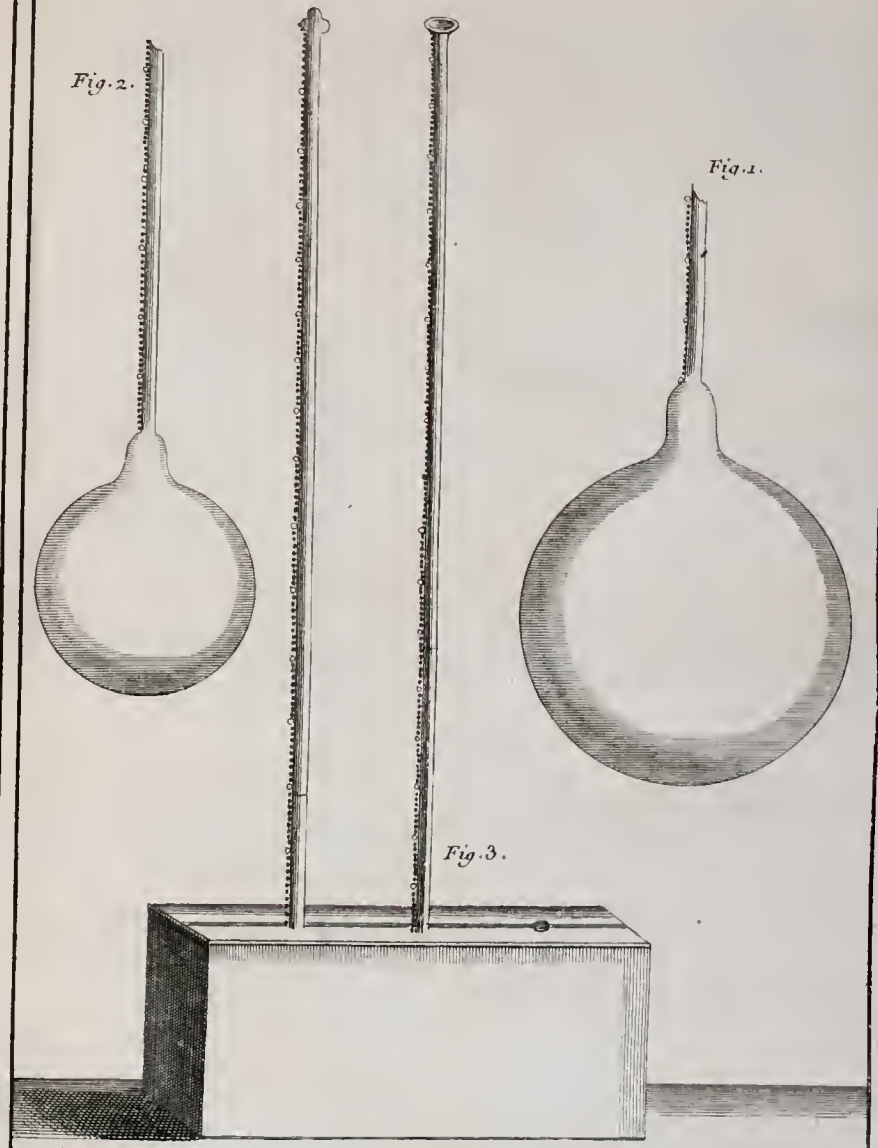


Collect. Acad. Tom. P. 3e. Part. Pl. XX. pag. 66.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.



rieure s'adapteroit exactement avec la surface intérieure de l'anneau. Outre cela, ce fer étoit autant élevé au-dessus de l'anneau que celui-ci avoit de largeur. Ces choses étant ainsi préparées, nous pensames à les mettre sur une table de pierre épaisse, percée au milieu d'un trou rond un peu plus grand que n'étoit la cavité intérieure de l'anneau. Quelques-uns de nous vouloient ensuite charger le cône de fer, en y mettant un poids pardessus, ou suspendre le même poids à la partie inférieure, par le moyen d'un crochet fixé à l'axe de ce fer, ensorte que la force du poids agissant directement, tireroit le fer dans l'anneau, & ainsi le presseroit très-également. Mais, lorsque le fer, par la force du poids qui y étoit appliqué, s'arrêtoit à quelque marque, on y ajoûta des petites masses de plomb, jusqu'à ce qu'on trouvât le plus petit poids qui romproit l'anneau. Enfin pour que nous fussions plus certains que la cohérence de l'anneau n'étoit pas devenue plus grande, à cause du contact de la base sur les inégalités de la pierre, nous résolumes de souder autour du trou de la table une lame d'acier poli, & aussi de polir la base inférieure de l'anneau, afin que de cette maniere le contact se fit à la seule circonférence du cercle, qui à cause du poli de l'acier ne seroit susceptible d'aucun frottement qui pût empêcher la rupture de l'anneau. Mais comme pour vaincre la résistance d'un anneau d'une si grande épaisseur, il nous auroit fallu un poids immense, nous crumes qu'on pourroit trouver la même chose, en examinant les résistances d'anneaux beaucoup plus minces, mais de différente épaisseur & hauteur, & en se servant de poids beaucoup plus faciles à manier; parce qu'après des expériences répétées, connoissant les forces requises pour rompre un de ces anneaux, nous aurions pu de la même maniere trouver quel poids auroit été suffisant pour rompre le premier anneau, de la même épaisseur que la sphére. Et par ce moyen nous espérions connoître à peu près les forces de la raréfaction, que l'eau renfermée dans le vaisseau exerce, lorsqu'elle se gele.

Nous avions conçu cette idée, mais lorsque nous observions ensuite en coupant les sphéres rompues, qu'il y avoit toujours quelque défaut notable causé par la fusion, ou des endroits enflés, ou des feüilles (*posées les unes sur les autres, au lieu d'un métal uni*) d'où résulte une cohérence inégale, nous ne voulumes point aller plus loin. Mais quoique nous ne soyons point venus à bout de notre dessein, nous n'avons cependant point voulu omettre ce que nous avons médité pour perfectionner cette expérience. Ces remarques serviront du moins à avertir les autres, de ne point suivre la même voie par laquelle ils n'arriveroient point à la fin qu'ils désireroient; peut-être aussi qu'elles seront propres à les exciter à lever ces difficultés, ou à chercher une autre méthode plus heureuse. (7)

ADDITION.

(7) De l'expérience faite sur la cohérence de ce métal, & décrite dans mes dissertations Physico-Géométriques, on peut assez facilement conclure, que la fermeté de cette sphére de cuivre rompuë par la glace, étoit égale au poids de 27720 livres, & par conséquent que la glace pour rompre cette sphére, a employé des forces aussi grandes que si elle eût élevé un poids d'autant de livres. Cette expérience des Académiciens de Florence est beau-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

coup plus élégante, & plus exacte qu'aucune qui ait été faite par ceux qui les ont suivis. Ce qui fait que je suis presque porté à soupçonner qu'elle n'a pas été fort connuë. M. BOYLE rapporte *Hist. Frigoris*, *tit. 10.* qu'il avoit rempli un tube d'airain d'environ trois pouces de largeur, d'eau, qui étant dilatée par la congélation artificielle, éleva un poids de 74 livres : mais selon cette expérience des Philosophes de Florence, elle auroit élevé un poids beaucoup plus grand, comme il paroîtra aussi par les effets produits sur le fer, que je décrirai bientôt.

M. BOYLE remarque outre cela, qu'il ferma avec une vis un vaisseau rempli d'eau, mais que la glace le rompit de telle sorte qu'il s'y fit une large fente.

M. HUYGHENS a aussi expérimenté la force admirable de la glace, lorsqu'elle se dilate; en 1667 qu'on eut un hiver très-violent, il remplit d'eau le canon d'un mousquet, il fit souder un des bouts, & il ferma l'autre avec une vis pressée avec force, & afin de ne laisser aucun passage à l'air, il versa dessus du plomb fondu : il l'exposa pendant la nuit en plein air sur la fenêtre de sa chambre pendant qu'il geloit ; vers les sept heures du matin il creva avec un grand bruit, & se rompit à l'endroit où il étoit le moins ferme & le moins épais. Il parut une fente longue de quatre pouces, à travers laquelle la glace sortit parsemée au milieu de différentes petites bulles. Voyez DU HAMEL, *Hist. Acad. Reg. Lib. 1. Sect. 2. Cap. 1.* M. BUOT a répété la même expérience avec un semblable tube de fer, qui eut le même effet. Voyez DU HAMEL, *Hist. Acad. Reg. Lib. 1. Sect. 6. Cap. 3. pag. 93.* Mais la glace soulève quelquefois des maisons entieres, fend les arbres, brise les pierres avec un grand bruit, comme je l'ai quelquefois observé en ce pays, & que l'Auteur des *Princip. Nat. part. 9. in Suecia* l'a observé : la force expansive de la glace est donc plus grande que celle d'aucun corps connu jusqu'à présent. On demande avec raison d'où vient une si grande force de la glace, qu'elle rompe les métaux qui sont si denses ? Quelques Physiciens ont cru que la glace se formoit, lorsque l'eau est privée de son mouvement intestin, ou du feu, & que par conséquent elle se condense ; & comme l'eau est fort dure & incompressible, la glace devra être encore plus dure & plus incompressible : mais les métaux sont condensés par le froid; les parois donc d'un vaisseau de métal plein de glace sont poussés contre la glace qui ne peut point ceder, & lorsqu'ils sont encore plus condensés par le froid, ils se fendent nécessairement, & de cette maniere un vaisseau de métal quelconque se fend. Quiconque fait des expériences sur les congélations, voit facilement que cette opinion, quoique subtile, ne s'accorde cependant point avec l'expérience, & qu'elle est sujette à de grandes difficultés. Car que nous remplissions entiérement un vaisseau de métal, ou de verre chaud, d'eau aussi chaude, en sorte qu'il n'y reste aucun espace; qu'on le ferme exactement, & qu'on le mette refroidir presque jusqu'au point de la congélation ; alors le vaisseau ne sera plus rempli d'eau, mais il y aura un espace dans la partie supérieure qui sera vuide, & même assez grand, parce que l'eau est plus condensée par le froid que le métal ou le verre. Que l'eau maintenant se congele, en augmentant le froid un tant soit peu, le vaisseau à la vérité se condensera en quelque maniere, mais cette condensation est beaucoup trop petite, pour qu'elle contraigne l'eau à remplir toute sa capacité. Quoique nous supposions que l'eau soit demeurée du même volume qu'auparavant, cependant le froid étant augmenté, elle auroit du se condenser, & ainsi ceux qui ont établi que le métal est rompu par la glace, parce qu'il se condense plus que l'eau par le même froid, paroissent s'être un peu écartés de la vérité. Outre cela, la glace n'est point de l'eau condensée, mais raréfiée, car toute glace, soit qu'elle vienne de l'eau privée d'air, ou pleine d'air, est plus rare que l'eau ; tous les vaisseaux qui sont rompus par la glace sont toujours plus dilatés, que lorsqu'ils contenoient de l'eau fluide ; c'est ce que montre très-clairement cette expérience des Philosophes de Florence faite dans un globe d'or rempli d'eau, & outre cela, toutes les autres expériences que j'ai faites dans des vaisseaux de métal : c'est pourquoi les vaisseaux ne se rompent point, parce qu'ils sont trop condensés par le froid, mais parce qu'ils sont trop étendus en dehors par la glace qui se dilate en un plus grand volume avec de très-grandes forces.

D'autres ont cru que l'air engagé dans les pores de l'eau, acquéroit une force élastique très-grande, qu'elle se dilatoit par cet effort avec lequel les vaisseaux se rompent, aussitôt que les bulles petites auparavant & dispersées dans tous les interstices de l'eau, se ramassoient en de plus grandes bulles. Ce sentiment est sujet à cette difficulté, que l'eau privée d'air & qui se gele, brise aussi les vaisseaux de métal & de verre : outre cela, je doute si l'air absorbé par l'eau, est si fort condensé, qu'ensuite étant rassemblé en de plus grandes masses, il puisse rompre des vaisseaux de métal si durs & si épais, & qui étoient com-

primés par le poids de l'atmosphére ; quoique M. Boyle ait assuré qu'il a condensé treize fois l'air de l'atmosphére dans un fusil à vent, sans que le métal se soit rompu : l'air donc absorbé par l'eau auroit du être condensé davantage, afin qu'ensuite, étant laissé en liberté, il exerçât des forces d'expansion d'autant plus grandes que s'il eût été condensé treize fois : mais cela ne paroît point vraisemblable.

Experiences de l'Academie del-cimento.

Ann. 1667.

L'expansion de la glace, & une expansion qui se fait avec de si grandes forces, indique certainement un très-grand mouvement dans les parties, & un effort semblable à celui qu'exercent les corps élastiques. On a coutume d'observer un pareil effort dans les parties de tous les corps, lorsqu'ils sont agités par un grand feu, ou qu'ils sont en effervescence, qu'ils se pourrissent, ou qu'ils fermentent. Personne n'assurera que les parties de la glace sont agitées par un grand feu, car elles sont froides, & le froid est une privation du feu. On ne peut point avoir recours à la pourriture, car où il y a pourriture, il y a toujours du feu ; outre cela, l'eau pure ne pourrit jamais. Il n'y a point de fermentation, car il faut pour cela un libre accès de l'air, & un peu de feu. Reste donc la seule effervescence ; mais un fluide n'entre point en effervescence par lui-même, il faut pour cela un mélange de deux ou de plusieurs. Il est fort vraisemblable qu'il y a ici une effervescence de cette sorte, & qu'elle est la cause d'une raréfaction très-violente. Car je prouverai dans la suite, que pour la formation de la glace, il y a un certain genre de corpuscules très-subtils, qui sans doute sont de la nature du sel, qui pénétrent à travers les pores des métaux, qui étant mêlés avec l'eau font d'abord effervescence, & ensuite joignent les parties entr'elles. Une nouvelle quantité arrivant, il se fait encore une effervescence avec les parties qui ne sont pas encore jointes, & cela durera tant qu'il restera dans la glace des parties dissoutes, & qu'il y aura un accès de ces corpuscules subtils. Si donc toutes les parties de la glace sont une fois rendues fixes, il n'y aura plus d'effervescence, & elles ne se dilateront plus : c'est ce que nous observons aussi, car la glace a coutume de se dilater jusqu'à un certain volume, & non davantage. Mais les parties des corps dans l'effervescence, acquierent de très-grandes forces pour se dilater, comme toutes les expériences sur les effervescences le démontrent : pourquoi donc les parties de l'eau n'auroient-elles point cette grande force, ne se dilateroient & ne romperoient-elles point les vaisseaux qui les contiennent ? J'ajoûterai, ce qui confirme cette opinion de l'effervescence, que toutes les substances, qui, jettées sur la glace, ou sur la neige, ou mêlées avec elles, aident la congélation de l'eau, sont toujours effervescence avec la neige ou la glace, comme on le voit par leur dissolution : de même donc qu'il se fait une effervescence, lorsque nous mêlons ces substances en une certaine quantité, pourquoi ne se feroit-il pas une effervescence de leurs parties les plus subtiles qui pénétrent à travers les pores des vaisseaux ? Il n'y a rien là qui répugne. La force expansive de la glace vient donc des corpuscules très-subtils répandus dans l'atmosphére, qui se mêlent avec l'eau, font effervescence avec elle, & la réduisent en une masse ferme & solide. C'est peut-être de cette effervescence que dépend l'évaporation de la glace, que j'ai observée aussi-bien dans le vuide qu'en plein air ; car les liqueurs qui sont en effervescence, exhalent toujours quelque vapeur subtile.

EXPÉRIENCES

Pour mesurer la plus grande dilatation de l'eau en se congelant.

PREMIERE EXPE'RIENCE.

NOus fimes cette expérience de deux manieres, tant par le moyen d'une mesure, que par le moyen d'un poids. Voici celle qu'on fit avec une mesure : Nous cherchames un tube de verre aussi égal qu'il est possible, que nous fermames d'un côté, nous le remplimes d'eau, nous le mimes dans de la neige pilée très-menue, & mêlée avec du sel, jusqu'à ce qu'il se congelât. Ayant ensuite comparé la hauteur du cylindre fluide auparavant, & ensuite congelé, de la même base, nous trouvames que la proportion de celle-là à celle-ci étoit comme 8. à 9.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

SECONDE EXPERIENCE.

L'expérience précédente ne nous a point paru ſi conſidérable, qu'il fallût ſe fier à elle ſeule, car nous jugions qu'il ne pouvoit point y avoir un tube de verre (en effet on ne les fait point par une autre méthode que par le ſoufle d'un ouvrier) ſi parfaitement cylindrique qu'il n'eût pas la moindre inégalité, ce qui fait qu'on ne peut point auſſi exactement qu'il eſt requis, prendre les moindres proportions des hauteurs des cylindres d'eau qui y ſont contenus. Afin donc que nous euſſions un vaiſſeau cylindrique plus exact, nous primes le canon d'un petit mouſquet (on l'appelle vulgairement un piſtolet) percé intérieurement, enſorte qu'il devint auſſi parfaitement cylindrique, qu'il eſt poſſible de le faire par le moyen des inſtrumens. Nous le fermames enſuite du côté qu'on allume la poudre (après y avoir fixé une vis exacte) avec une lame d'acier, & y ayant mis ſix doigts d'eau, nous pouſſames en dedans un cylindre de bois de buis, fait très-exactement ſur le tour, afin qu'il s'adaptât à la cavité du canon, & nous l'enduiſimes abondamment d'huile & de ſuif, afin qu'il n'abſorbât point l'eau. L'ayant introduit dans le canon pour fermer l'orifice, nous renverſames le canon, enſorte que toute l'eau tomba ſur la baſe du cylindre; & ayant ouvert la lumiere, nous pouſſames l'eau en haut ſur le cylindre de bois, juſqu'à ce que nous la viſſions ſortir par ce trou, lequel nous fermames enſuite avec une vis. Et ayant une ſeconde fois renverſé le canon (mais avant que de mettre l'eau, nous avions marqué à quelle hauteur étoit l'orifice de ce canon, après avoir pouſſé le cylindre de bois juſqu'au fond) nous marquames une ſeconde fois juſqu'où il ſuivoit l'eau. Ce qui étant fait, nous l'environnames de neige mêlée avec beaucoup de ſel, & arroſée d'eſprit de vin, qui, comme il eſt déjà connu à tout le monde, augmente beaucoup la force de la glace pour congeler. Lorſque le canon eut ainſi été l'eſpace d'environ douze minutes dans la neige, la marque qui raſoit l'orifice, parut s'élever de l'épaiſſeur d'une piaſtre, & dans un tems très-court il monta à une hauteur plus grande du double; mais enſuite il ne parut plus ſe mouvoir, quoique nous euſſions augmenté le froid avec de l'autre neige & une grande quantité de ſel. Enfin, une heure après, nous retirames le canon que nous trouvames ſi froid, qu'à peine pouvoit-on le prendre avec la main, d'où nous crumes qu'il contenoit intérieurement de la glace. Mais il y avoit encore un plus fort argument qui nous le perſuadoit, c'eſt qu'ayant ouvert la lumiere, nous pouſſames le cylindre de bois contre la muraille, mais il ne put point être enfoncé de l'épaiſſeur d'un cheveu, & excepté quelques petites gouttes qui ſortoient du même trou, on ne vit pas ſe répandre une goutte d'eau, ni du canon, ni d'autre partie. En introduiſant enfin une aiguille par la lumiere, nous nous apperçumes que la glace étoit formée. Cependant de tout cela, nous n'oſons rien aſſurer de certain, parce qu'il pourroit ſe faire néanmoins que l'eau ne fût point congelée dans toutes ſes parties, car à cauſe de l'opacité du canon, nous ne pouvions pas voir à travers. Il pourroit ſe faire, outre cela, qu'il eût paſſé un peu d'eau à travers la vis de la lumiere, d'où ſa hauteur étant diminuée dans le canon, la baſe du cylindre ſeroit reſtée ſéche. En-

fin il pourroit ſe faire que l'eau augmentât dans une auſſi grande proportion, quand elle a un eſpace libre pour ſe raréfier, mais étant enfermée dans un vaiſſeau, comme celle-ci étoit, en s'accommodant à la capacité du vaiſſeau, elle ſe congele avec une beaucoup moindre raréfaction. Cette eau étoit en effet enfermée étroitement, parce que le cylindre étoit ſi fermement attaché au canon, l'eau ayant pénétré avec une grande force dans les fibres du bois, quoique frotté d'huile, qu'enſuite, la glace étant fonduë, & l'eau ſortie par la lumiere, on ne put le tirer hors, même avec des tenailles, & qu'il fallut le brûler.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

TROISIÈME EXPE'RIENCE.

Ayant vu les difficultés qui ſe trouvoient à rechercher cette proportion par le moyen de la hauteur d'un cylindre au-deſſus de ſa baſe dans un tube de métal, nous eumes recours à une autre méthode, à ſçavoir, celle du poids, avec un tube de verre tranſparent. Ayant peſé l'eau miſe dans le tube pour être congelée, & celle qui, après la congélation, rempliroit le même eſpace occupé par la glace, nous avons trouvé par le moyen d'une balance très exacte, qui étoit mobile par $\frac{1}{45}$ de grain, que le poids de la premiere eau eſt à celui de la ſeconde comme 25 à 28 $\frac{1}{19}$, laquelle proportion n'eſt pas moindre ou au moins très-peu, que celle que nous avons trouvée d'abord en meſurant, & qui étoit comme 8 à 9. Car 8, 9:: 25, 28 $\frac{1}{8}$. Ayant donc vu une ſi grande approximation dans ces rapports, nous avons réïteré l'expérience avec une meſure, afin de ne nous point tromper, & il en a réſulté la premiere proportion de 8 à 9. Au reſte nous étions plus sûrs que le poids n'avoit point été changé en aucune maniere, puiſque le tube de verre avoit été fermé pendant tout le tems de la congélation; car nous avons trouvé que l'eau, tant dans ſon état de congélation, que dans celui de fluidité qui lui avoit été renduë de nouveau, avoit toujours eu le même poids à notre balance. (8)

ADDITION.

(8) Cette derniere expérience des Académiciens de Florence eſt aſſez exacte, & faite ſuivant une bonne méthode; je l'ai répétée de la même maniere, & preſqu'avec le même ſuccès, car la denſité de l'eau fluide étoit à celle de la glace comme 25 à 28 $\frac{1}{142}$. Divers Philoſophes qui ont été occupés à la même choſe, ont aſſigné différentes denſités à l'une & à l'autre de ces ſubſtances; car M. HOOK dans ſes ouvrages qui ont été publiés par M. DERHAM, a aſſuré que la denſité de la glace étoit à celle de l'eau comme 7 à 8, c'eſt-à-dire, comme 25 à 28 $\frac{4}{7}$. M. BOYLE *Hiſt. Frigoris tit. X.* a trouvé les mêmes denſités comme 9 à 10, où comme 25 à 27 $\frac{7}{9}$. M. DORTOUS DE MAIRAN dans ſa *diſſertation ſur la glace*, a obſervé la proportion comme 20 à 21, où comme 25 à 26 $\frac{1}{4}$. M. SCHWEDENBORGIUS *in Principiis Naturalibus* eſt auſſi de même ſentiment: M. DESMASTERS a fait quatre expériences ſur de l'eau de puits, dont deux ſont décrites *Philoſ. Tranſ.* N°. 245. La premiere donne la denſité de la glace à celle de l'eau, comme 25 à 28 $\frac{19}{21}$. L'autre comme 25 à 28 $\frac{31}{48}$. Il a publié les deux autres, *Philoſ. Tranſ.* N°. 247. dont la premiere faite avec de l'eau de pluie, donne la proportion comme 25 à 27 $\frac{19}{48}$. La derniere faite avec de l'eau cuite de puits, donna la proportion de 25 à 27 $\frac{1}{8}$. DE LANIS *in Magiſt. Nat. & Artis*, trouva la proportion comme de 10 à 11, c'eſt-à-dire comme 25 à 27 $\frac{1}{2}$. Peut-être

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

que la différence des proportions ici assignées, dépend de la différente quantité d'air qui est caché dans les pores de l'eau, & qui est cause de diverses expansions de l'eau, lorsqu'elle se gèle : peut-être dépend-elle du plus ou du moins de tems qu'il a fallu pour faire la glace, où de la plus grande ou moindre dureté qu'elle acquiert dans les différens pays, ou enfin de la différente exactitude que les Auteurs ont apportée à faire cette expérience.

C'est certainement quelque chose d'admirable, que l'eau, lorsqu'elle se change en glace & que d'une masse fluide, elle se change en une solide, en se raréfiant, tandis que la plûpart des corps ont un plus grand volume lorsqu'ils sont fluides, que lorsqu'ils sont devenus solides ; tels que sont tous les métaux, les demi-métaux, les soufres, les résines, la cire, le suif, qui étant fondus par la chaleur, se raréfient, & étant devenus solides par le froid, occupent un moindre volume : ces corps donc étant refroidis, sont d'une autre nature que l'eau qui se change en glace. Mais parce que l'eau commune, lorsqu'elle se gèle, renferme en soi une quantité innombrable de bulles d'air, dont la grandeur augmente, à mesure que le froid dure plus long-tems, & est plus violent ; on pourroit douter si la raréfaction de la glace ne dépendroit point de cet air qui se dilate, ensorte que si on privoit l'eau de tout air, avant qu'elle se gelât, la glace ne seroit point raréfiée, mais plutôt condensée, & d'une plus grande densité que l'eau : la seule expérience pouvoit ici faire connoître la vérité. HAUKSBÉE *in appendice Experim. Physico-Méchan.* remarque que la glace de l'eau privée de tout air, est cependant plus légere que l'eau, & surnage. FAHRENHEYT *Philos. Transf.* No. 382 affirme qu'il a expérimenté la même chose : & M. HAMBERGERUS *in Elem. Physic.* Cap. X. est du même sentiment. Mais HOMBERG *in Historiâ Academiæ Regiæ Scient.* année 1693, a rapporté que la glace de cette sorte d'eau bien purgée d'air, est plus solide que l'eau, & ne surnage point, mais va au fond : voilà une expérience opposée aux précédentes : à laquelle faut-il donc ajoûter foi ? Les grandes obligations qu'a la Physique à M. HOMBERG, m'empêchoient de l'accuser témérairement d'erreur ; mais il ne falloit pas aussitôt révoquer en doute la dextérité des autres Philosophes. J'ai cependant voulu rechercher de quel côté étoit la vérité, par les méthodes suivantes. Je pris une phiole de verre cylindrique, haute de 5 pouces, large d'un pouce, à l'orifice supérieur de laquelle s'adaptoit exactement un cône de verre, en maniere de robinet, en sorte qu'il empêchoit le passage de l'air : on remplit d'eau tiéde cette phiole jusqu'à la moitié, & on la mit sous un récipient surmonté d'un couvercle, à travers lequel passoit un fil de laiton, auquel étoit attaché le cône de verre ; ensuite par le moyen de la machine pneumatique on tira l'air, tant du récipient que de l'eau. Lorsqu'il en fut tout sorti deux heures après, pendant lequel tems on agitoit très-fréquemment la pompe, ayant abbaissé le fil, on mit sur la phiole le cône de verre, qui s'adaptoit exactement avec le cou de la bouteille, en maniere de robinet ; ensuite ayant fait entrer l'air dans le récipient, on tira la phiole, & on mit de la cire tout autour du cône, afin que l'air ne pénétrât en aucune maniere dans la phiole. L'ayant exposée au froid, dans le tems qu'il geloit, elle se changea en une glace solide, plus transparente que la glace ordinaire, & où il n'y avoit aucune bulle. Après que toute l'eau fut congelée, on transporta la phiole dans un lieu chaud ; alors la superficie de la glace qui touchoit le verre, se fondit d'abord, & la glace nageoit sur l'eau, n'allant point au fond, mais étant manifestement hors la surface de l'eau : M. RÉNALDIN a cependant remarqué, que cette glace étoit plus solide que celle de l'eau commune où il y a de l'air, en pesant dans l'esprit-de-vin deux pareilles masses de glace, comme il est rapporté *Philos. Transact.* No. 72. & comme les Philosophes de Florence l'ont remarqué dans l'expérience seconde sur la glace naturelle. Je ne me fiois cependant point à la premiere expérience, parce qu'avec la machine pneumatique nous ne pouvons point tirer tout l'air par la méthode ordinaire, ainsi il sera resté quelque peu d'air dans la phiole, quoique fort raréfié, qui auroit pû troubler le succès de l'expérience. C'est pourquoi je remplis d'eau chaude une phiole semblable à la premiere, & je la plongeai sous une grande quantité d'eau chaude contenuë dans un grand vaisseau ; car l'air sort très-facilement de l'eau chaude. Ayant couvert tout cet appareil d'un récipient, on tira tout l'air de l'eau avec un grand soin, après quoi on mit sous l'eau le bouchon conique de verre dans le cou de la bouteille ; en sorte que j'étois alors très-sûr qu'il n'y avoit plus d'air dans la phiole. Ayant fait rentrer l'air dans le récipient, on ôta la phiole de l'eau, & on enduisit le cou de cire ; quoique cela ne fût pas fort nécessaire, le bouchon s'adaptant avec le cou comme un siphon. On le fit cependant, afin qu'il ne restât aucun soupçon sur l'introduction de l'air. L'eau étant refroidie, ne remplit plus la phiole, mais étant condensée par le froid, elle

elle laiſſât un aſſez grand vuide où il y avoit un peu d'air, qu'on ne pouvoit tirer par le moyen de la machine pneumatique ; afin de le chaſſer, je plongeai la bouteille ſous l'eau froide, d'où j'avois tiré l'air auparavant, & ayant ouvert le bouchon, l'eau entra dans la bouteille, & la bulle d'air fut chaſſée. On mit encore la bouteille dans l'eau chaude, & on éleva un tant ſoit peu le bouchon, afin que l'eau raréfiée ſortît, & enſuite on referma promptement la phiole avant que de la tirer de l'eau : l'eau étant condenſée par le froid, laiſſa dans la phiole, comme auparavant, un eſpace dans lequel ſe retiroit la bulle d'air, comme je le concluois de ſa ſéparation en petites bulles, après qu'on avoit agité cette phiole. La bulle fut chaſſée le lendemain comme auparavant ; & de cette maniere on remplit dix fois la bouteille, en ſorte que le dernier eſpace vuide, ne parut point ſe ſéparer en petites bulles, ſi ce n'eſt après de fréquentes concuſſions, d'où je concluois qu'il ne reſtoit plus d'air dans cette eau : enfin pour qu'il n'y en eût plus entiérement, j'ouvris la phiole ſous de l'eau purgée d'air, & je la remplis tout-à-fait. L'ayant fermée, je l'expoſai au froid le 12 Décembre 1730. Après deux heures, l'eau commença à ſe changer en glace, & lorſque la congélation fut arrivée juſqu'à la moitié, la bouteille ſe rompit, & l'eau ſortit par les fentes, je mis auſſitôt dans l'eau la glace qui étoit formée, elle ſurnageoit : je n'ai point voulu me fier à cette ſeule expérience, car j'aurois pu être trompé par quelque circonſtance à laquelle je n'aurois pas fait attention : je me formois même différens doutes. Quelqu'un des aſſiſtans ſoupçonnoit que le verre étoit peut-être plus condenſé par le froid que l'eau ; quoique cela ne ſoit point vrai, comme je l'ai prouvé ci-deſſus, j'ai cependant voulu aller au-devant de cette difficulté, & dans une ſeconde expérience prendre toutes les précautions poſſibles pour éviter les erreurs, autant qu'il étoit en moi. C'eſt pourquoi j'expoſai au même froid une autre phiole de verre traitée de la même maniere que je viens de le dire, & où on avoit laiſſé un eſpace vuide de la grandeur d'une groſſe châtaigne ; l'eau ſe changea en une glace parfaitement homogene, très-opaque, en ſorte qu'à peine pouvoit-on voir à travers, mais qui ſe dilata avec tant de force, qu'elle chaſſa le couvercle, & briſa la bouteille en plus de dix morceaux avec un grand bruit. Cette glace nageoit ſur l'eau, &, quoiqu'elle ne s'élevât pas beaucoup au-deſſus de la ſurface, étant cependant plongée ſous l'eau avec le doigt, elle ſurnageoit auſſitôt, même la partie ſupérieure de la glace de la phiole, ou l'inférieure, la moyenne ou les latérales étoient de la même maniere : mais je n'ai pas apperçu la moindre bulle d'air dans aucune partie de cette glace. Il eſt clair par la rupture de cette bouteille, & par l'expulſion du bouchon hors du cou, que l'eau, lorſqu'elle ſe change en glace, ſe raréfie ; d'où il n'eſt point ſurprenant que cette glace nage ſur l'eau ; je ne ſçais point comment M. HOMBERG a procédé, ni quelles précautions il a priſes en privant l'eau d'air. Tout ce que l'on ſçait, c'eſt que cette expérience ennuyeuſe a demandé des ſoins infinis, ce que je ne déſavouë point : mais je n'en ai pas été rebuté. J'ai expoſé avec candeur la méthode que j'ai ſuivie, afin que chacun ſçache ſi j'ai bien ou mal fait l'expérience. Si je me ſuis trompé, j'aurai cette conſolation, que les hommes les plus habiles dans l'Art, Mrs. HAUKSBÉE, FAHRENHEYT, & WOLF, ont commis les mêmes erreurs que moi : mais j'ai aſſuré d'autant plus hardiment que la glace eſt plus rare que l'eau, que j'ai remarqué que la glace faite d'eſprit de vinaigre, dont je décrirai dans la ſuite la compoſition, eſt fort homogene, n'a aucune bulle d'air ; elle étoit cependant ſpécifiquement plus légere que l'eſprit même, & ſurnageoit.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

C'eſt une choſe ſurprenante, que la glace faite avec de l'eau privée de tout air, ſoit tantôt plus tranſparente, tantôt plus opaque que la glace commune, comme il paroîtra à celui qui examinera nos expériences : mais l'opacité dépend de la figure irréguliere des pores, qui ſont plus grands ou plus petits, ſelon que l'eau ſe congéle plus vîte ou plus lentement, ou qu'étant imprégnée de plus ou de moins de particules frigorifiques dont je parlerai dans la ſuite, il ſe fait une effervéſcence plus ou moins grande.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Touchant le progrès des congélations artificielles & leurs admirables Phénomenes.

Pl. XX. Fig. 1. LE premier vaiſſeau dont nous nous ſommes ſervis, fut un globe de verre dont le diamétre étoit d'environ $\frac{1}{8}$ de coudée, mais le tube étoit preſque long d'une coudée & demie, étroit, & diviſé en degrés, & en parties de degrés. Nous y mimes de l'eau naturelle à la hauteur d'une ſixième partie du tube à peu près. Enſuite ayant mis la ſphére dans de la glace avec du ſel, comme on a coutume de faire, lorſqu'on veut changer des liqueurs en glace, nous commençames à obſerver avec une grande attention tous les mouvemens de l'eau, en regardant ſur-tout ſa ſurface. Nous ſçavions déjà auparavant (comme il eſt auſſi connu de tout le monde) que le froid produit au commencement dans toutes les liqueurs la condenſation, & la diminution de la maſſe; nous avions non-ſeulement éprouvé cela dans l'eſprit de vin des thermométres ordinaires, mais nous avions fait des expériences ſur l'eau, ſur l'huile, ſur le mercure, & ſur pluſieurs autres fluides. D'un autre côté nous connoiſſions que l'eau, en paſſant du ſimple état de froid à celui auquel elle perd ſa fluidité & acquiert de la ſolidité & de la dureté par la congélation, non-ſeulement occupe de nouveau un volume auſſi grand que celui qu'elle avoit avant que de ſe refroidir, mais auſſi en occupe un autre encore plus grand, puiſqu'elle briſe avec tant d'impétuoſité les vaiſſeaux de verre & de métal. Nous ignorions encore quel ſeroit le période de variations que le froid opéreroit en elle, & il ne pouvoit ſe faire que nous parvinſſions à cette connoiſſance en produiſant des congélations dans des vaiſſeaux opaques, comme d'argent, de cuivre, d'or. C'eſt pourquoi de peur que ce qui paroiſſoit être l'ame de toutes ces expériences, ne nous fût caché, nous eumes recours au verre, eſpérant qu'à cauſe de la tranſparence de la matiere, nous comprendrions auſſitôt comment la choſe ſe paſſeroit; car à chaque mouvement qui paroiſſoit dans l'eau du tube, nous pouvions auſſitôt tirer la ſphére de la glace, & obſerver quels changemens arrivoient alors. Mais en effet, avant que nous pûſſions rien ſçavoir de certain des périodes de ces phénomenes, il nous a fallu employer beaucoup de travail, & beaucoup plus que nous ne nous y attendions. Mais afin de rapporter très-diſtinctement les ſuccès, il faut ſçavoir que dans la premiere immerſion de la ſphére que nous fimes, auſſitôt qu'elle touchoit l'eau de la glace, on obſerva dans l'eau du tube une petite aſcenſion, mais fort prompte, après laquelle ſuivoit un mouvement aſſez régulier, mais d'une viteſſe médiocre, par lequel l'eau retournoit vers la ſphére, juſqu'à ce qu'elle fût parvenue à un certain degré, au-delà duquel elle ne deſcendoit plus, mais s'arrêtoit quelque tems; &, s'il faut s'en rapporter aux yeux, elle étoit privée de tout mouvement. Après cela elle commençoit à monter peu à peu, mais d'un mouvement très-lent & égal en apparence; enſuite ſans une accélération proportionnel-

le, elle fauta ſubitement & très-violemment en haut, dans lequel tems nous ne pumes plus la ſuivre des yeux, car par cette impétuoſité, pour ainſi parler, elle couroit dans un inſtant de dix en dix degrès. De même que cette impétuoſité commença en un moment, elle finit auſſi précipitamment. Car de cette plus grande viteſſe, elle paſſa tout à coup à un autre rythme de mouvement, vite à la vérité, mais ſans comparaiſon beaucoup moins que le précédent. L'eau par ce mouvement montoit la plûpart du tems à l'extrémité du tube, & en ſortoit. Durant tout le tems que ces choſes ſe paſſoient, on voyoit monter à travers de l'eau des corpuſcules d'air, ou d'autres d'une matiere plus ſubtile, tantôt en une plus grande, tantôt en une moindre quantité; & cette ſécrétion ne commença qu'après que l'eau eut été beaucoup refroidie, comme ſi le froid avoit la faculté de ſéparer une telle matiere, & de la chaſſer de l'eau. Mais voulant obſerver ſi ces altérations retiendroient quelqu'eſpece d'analogie entr'elles, nous commençames à répéter les congélations, & auſſitôt que la glace étoit fondue, nous faiſions de nouveau congeler l'eau. L'eau en ſe congelant, ſuivit le même ordre de changemens, mais parce qu'ils ne ſe faiſoient pas toujours aux mêmes points ou aux mêmes degrés du tube, nous commençames à croire qu'ils n'avoient point de périodes certains & ſtables, comme il paroiſſoit qu'ils devoient en avoir, & comme la raiſon ſembloit le perſuader. Mais après avoir répété les expériences, étant arrivé quelquefois qu'on laiſſoit geler l'eau du globe qui étoit proche du tube, ſelon ce que nous avons dit dans la quatrième expérience des congélations, la ſphére ſe rompit, & nous en primes une moindre, afin que le froid s'inſinuât plutôt & plus facilement dans toute la maſſe d'eau. Et y ayant ajoûté un tube de deux coudées, de peur que l'eau ne s'écoulât, nous la remplimes juſqu'à 160 degrés, & nous la mimes dans la glace. Enſuite obſervant avec une grande attention, nous avons trouvé premiérement, que tous les phénomenes de la diminution, de l'augmentation, du repos, du ſaut, de l'accélération, du retardement, arrivoient toujours aux mêmes points du tube, c'eſt-à-dire quand la ſurface de l'eau étoit aux mêmes degrés, pourvu que, lorſqu'on la plongeoit dans la glace, on eût ſoin de la réduire au même degré auquel elle étoit, lorſqu'on l'avoit miſe précédemment dans la glace, c'eſt-à-dire à la même température de chaud & de froid; car dans ce cas tout le vaiſſeau, à cauſe de la capacité du globe, & de la grande petiteſſe du tube, peut être conſidéré comme un thermométre très-ſenſible. Toutes ces choſes étant connues certainement, nous commençames à rechercher avec exactitude le tems où ſe faiſoit la congélation; pour le trouver, nous ôtions à chaque moment le globe de la glace, mais quoique nous l'ayons fait très-ſouvent, nous n'avons jamais remarqué dans l'eau le moindre ſigne de congélation; elle étoit toujours, ou toute fluide, ou toute congelée. De-là nous avons conjecturé facilement que la congélation ſe faiſoit en très-peu de tems. Et ſi quelqu'un par hazard tiroit cette ſphére de la glace, au même inſtant que l'eau perd avec une très-grande viteſſe ſa fluidité, il y verroit ſans doute un changement conſidérable. Mais comme, ſoit en retirant tant de fois le globe de la glace, ſoit en l'y remettant, tout le période des changemens ſe trouve troublé, nous avons de nouveau réduit l'eau

Ann. 1667.

Fig. 2.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

à ſon premier degré, nous l'avons remiſe dans la glace, & nous avons remarqué à quel degré elle avoit coutume de recevoir un mouvement ſi impétueux. Lors donc qu'elle fut parvenue juſques-là à peu près, mais d'un demi degré moins, nous retirames le globe. Alors regardant très-exactement & continuellement l'eau du globe, qui à cauſe de la tranſparence du verre paroiſſoit encore manifeſtement toute fluide & tranſparente, nous obſervames que le froid qu'elle avoit reçu juſqu'alors (quoique le globe fût hors de la glace) opéroit néanmoins ſur l'eau, qui auſſitôt qu'elle étoit parvenue au point que nous avons dit, avec une viteſſe que l'œil ne peut point diſtinguer, & que l'eſprit ne peut concevoir, monta dans le tube avec une très-grande impétuoſité, & à l'inſtant la tranſparence diſparut dans le globe, & l'eau étant réduite au repos, ſe congeloit ſubitement. Mais on ne pouvoit douter ſi toute l'eau étoit congelée, ou s'il n'y avoit qu'une petite croûte de glace formée à l'extérieur, parce que nous avons obſervé très-clairement, que quand la glace ſe fondoit, elle s'écartoit peu à peu du verre, que c'étoit une ſphére de glace qui diminuoit, & que lorſqu'elle étoit réduite à la grandeur d'une petite lentille, elle diſparoiſſoit à la vuë, & enfin ſe fondoit. Mais lorſqu'en eſſayant, & en répétant pluſieurs fois la même expérience, nous fumes devenus plus certains que la choſe ne ſe faiſoit pas autrement, & que nous n'étions point tombés dans l'erreur, nous déſirames de voir l'ordre que différentes liqueurs obſervent en ſe congelant. Pour abréger, nous rapporterons leurs congélations dans les tables ſuivantes, où

L'ETAT NATUREL ſignifie le degré auquel l'eau, ou une autre liqueur eſt parvenue dans le tube de la ſphére, avant que de la mettre dans la glace.

LE SAUT DE L'IMMERSION eſt la premiere ſaillie de l'eau, lorſque la ſphére touche la glace. Il ne vient point (comme il ſera manifeſte par les expériences ſuivantes) de quelqu'altération interne de l'eau, mais des cauſes externes du vaiſſeau qui produit même à cet égard, ſelon qu'il eſt différemment fermé, quelque variété dans les autres changemens auſquels la liqueur eſt ſujette, avant que de ſe congeler. Mais parce que cet effet eſt en tout très-peu conſidérable, la variation ſera auſſi très-petite, ſurtout celle qu'il opére dans les changemens ſuivans.

LA DESCENTE marque le degré auquel, après le ſaut de l'immerſion dont nous avons parlé, l'eau ſe trouve réduite, lorſqu'elle commence à ſe refroidir.

LE REPOS eſt ce degré dans lequel l'eau, quelque tems après la deſcente, s'arrête ſans aucun ſigne apparent de mouvement.

L'ASCENSION eſt pareillement ce degré, auquel dès le point le plus bas de la deſcente, l'eau, par le moyen de la raréfaction, parvient par un mouvement très-lent, mais en apparence égal & entiérement ſemblable au premier par lequel elle étoit condenſée.

LE SAUT DE LA CONGE'LATION marque le degré, auquel l'eau s'éleve avec une très-grande viteſſe, dans le point même de la congélation.

On a dit que l'eau après ce jet ſubit, ne s'arrêtoit pas d'abord, mais qu'elle continuoit ſon aſcenſion par un mouvement aſſez prompt, quoique

beaucoup plus lent que n'avoit été le précédent. Cependant nous n'avons eu aucun égard à ce mouvement plus lent, parce que nous ſçavions qu'il ne provenoit point d'autre choſe que de la continuation de la raréfaction de la glace commencée, qui ſe conſolide ſucceſſivement après cette premiere impétuoſité. Nous diſons *de la glace commencée*, parce que d'abord (comme nous l'avons obſervé en briſant les globes) l'eau congelée eſt fort tendre, & ſemblable à une eſpece d'orgeat, lorſqu'il eſt un peu épais. Enſorte que cette méthode des congélations ne fait point voir la plus grande raréfaction des fluides congelés; car, de peur que le globe ne ſe briſe, on ne peut point le laiſſer à lui-même juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement congelé & que la glace entiérement formée ait acquis toute ſa dureté. Nous dirons de plus, que pour apporter toute l'exactitude poſſible, nous avons voulu dans chaque congélation, nous ſervir d'un thermométre & d'une horloge à pendule, afin que par le moyen du thermométre nous puſſions voir à quel degré de froid, & par le moyen de l'horloge, en quel tems les changemens dont nous avons parlé, ſe feroient dans les liqueurs. Nous avons donc mis un thermométre de 400 degrés au côté du ſeau; mais comme nous trouvions une très-grande difficulté à obſerver les degrés de froid indiqués par le thermométre, & les tems que marquoient les vibrations du pendule, toute notre induſtrie a preſque toujours été inutile, puiſqu'il ne pouvoit pas ſe faire que nous appliquaſſions toujours, tant au globe qu'au thermométre, les mêmes circonſtances, tant de la glace que du froid, à cauſe de la figure irréguliere des parties de la glace, & de la différente doſe du ſel, qui ne peut pas ſe diſtribuer toujours également par toute la maſſe. La raiſon en eſt que lorſqu'il s'agit de la congélation artificielle de quelque liqueur, nous ne pouvons nous ſervir que de neige ou de glace, qui, quoiqu'elle ait été pilée, broyée & réduite en poudre, dès qu'on la mêle avec le ſel, ſe ramaſſe auſſitôt toute en une maſſe, & ſe durcit comme une pierre. C'eſt pourquoi on ne peut la diſtribuer autour des vaiſſeaux, de telle ſorte qu'on ſoit aſſuré qu'ils en ſont environnés également de toutes parts. Néanmoins, de peur de rien omettre, nous avons marqué dans les tables, l'une & l'autre de ces circonſtances; ſçavoir les degrés du thermométre & les vibrations du pendule, laiſſant au jugement du Lecteur équitable, l'uſage de ces remarques avec les précautions néceſſaires.

Ann. 1667.

PREMIERE CONGÉLATION

de l'eau de fontaine.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	142		139		0	
		1 $\frac{1}{2}$		6		23
Saut de l'Immerſion	143 $\frac{1}{2}$		133		23	
		23 $\frac{1}{2}$		64		232
Deſcente	120		69		255	
		0		20		75

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
Repos	120		49		330	
		10		16		132
Ascension	130		33		462	
		36		0		0
Saut de la Congélation	166		33		0	

Il faut sçavoir que dans cette expérience & dans les quatre suivantes, une minute est composée de 65 des vibrations ci-dessus marquées.

SECONDE CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	144		141 $\frac{1}{2}$		0	
		2 $\frac{1}{2}$		23 $\frac{1}{2}$		25
Saut de l'Immersion	146 $\frac{1}{2}$		118		25	
		27		80		255
Descente	119 $\frac{1}{2}$		38		280	
		0		10		135
Repos	119 $\frac{1}{2}$		28		415	
		11 $\frac{1}{2}$		11		467
Ascension	131		17		882	
		39		0		0
Saut de la Congélation	170		17		0	

TROISIÉME CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	143		141 $\frac{1}{2}$		0	
		2		16 $\frac{1}{2}$		23
Saut de l'Immersion.	145		125		23	
		25 $\frac{1}{2}$		74		346
Descente	119 $\frac{1}{2}$		51		369	
		0		7		196
Repos	119 $\frac{1}{2}$		44		565	
		10		6		368
Ascension	129 $\frac{1}{2}$		38		933	
		39 $\frac{1}{2}$		0		0
Saut de la Congélation	169		38		0	

On voit par ces trois expériences sur la *Congélation* de la même eau, que, quoique l'état naturel de l'eau n'ait pas été dans ces trois cas, précisément au même degré, à cause de la différente température de l'air, ce qui fait que tous les autres changemens de l'eau n'ont point observé si exactement leurs degrés; néanmoins, si dans la seconde & la troisième congélation on fait la réduction de l'état naturel à 42 degrés, & qu'ainsi en rétrogradant dans le même ordre, on réduise toutes les autres surfaces, on verra que la différence qui est entre les degrés de la premiere congélation & ceux des suivantes, est très-petite, & peut à peine être remarquée.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

PREMIERE CONGÉLATION

d'eau de fleurs de Myrte distillées dans un vaisseau de plomb.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	145 1/2		141 1/2		0	
		1 1/2		8 1/2		31
Saut de l'Immersion	147		133		31	
		38		83 1/2		316
Descente	109		49 1/2		347	
		0		4 1/2		40
Repos	109		45		387	
		16		19 1/2		538
Ascension	125		25 1/2		925	
		105		0		0
Saut de la Congélation	230		25 1/2			

SECONDE CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	146		142		0	
		3 1/2		11		18
Saut de l'Immersion	149 1/2		131		18	
		41 1/2		96		442
Descente	108		35		460	
		0		2 1/2		58
Repos	108		32 1/2		518	
		18 1/2		13 1/2		809
Ascension	126 1/2		19 1/2		1327	
		106		0		
Saut de la Congélation	232		19 1/2			

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Dans les expériences des congélations ſuivantes on changea d'horloge ; enſorte que 60 vibrations ſe faiſoient exactement en une minute.

PREMIERE CONGÉLATION

d'Eau-roſe diſtillée dans un vaiſſeau de plomb.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	140 1/2		142		0	
		2 1/2		4		20
Saut de l'Immerſion	143		138		20	
		27		88		331
Deſcente	116		58		351	
		0		4		38
Repos	116		46		389	
		11		20		356
Aſcenſion	127		26		745	
		67		0		0
Saut de la Congélation	194		26			

SECONDE CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	140 1/2		141		0	
		2		16		21
Saut de l'Immerſion	142 1/2		125		21	
		27		86		333
Deſcente	115 1/2		39		354	
		0		9 1/2		168
Repos	115 1/2		29 1/2		522	
		11 1/2		11		735
Aſcenſion	127		18 1/2		1257	
		67		0		0
Saut de la Congélation	194		18 1/2		0	

PREMIERE

PREMIERE CONGÉLATION

d'eau de fleurs d'Oranges diſtillée dans un vaiſſeau de plomb.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	137		142		0	
		2		12		14
Saut de l'Immerſion	139		130		14	
		28		$83\frac{1}{2}$		297
Deſcente	111		$46\frac{1}{2}$		311	
		0		2		64
Repos	111		$44\frac{1}{2}$		375	
		16		24		505
Aſcenſion	127		$20\frac{1}{2}$		880	
		123		0		0
Saut de la Congélation	250		$20\frac{1}{2}$		0	

On peut voir par les tables des ſecondes congélations de toutes les liqueurs, que nous avons rapportées, en combien plus de tems les ſecondes congélations ont été faites, que les premieres. Lorſque nous eumes fait cette obſervation, nous voulumes voir, ſi cela venoit d'une cauſe intrinſéques des liqueurs, ou d'une extrinſéque de la glace, après que l'augmentation du froid qu'elle a reçue du ſel étoit paſſée; c'eſt pourquoi on vuida le ſeau, & on y mit de la nouvelle glace avec du ſel.

SECONDE CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	$137\frac{1}{2}$		142		0	
		$2\frac{1}{2}$		22		29
Saut de l'Immerſion	140		120		29	
		$28\frac{1}{2}$		74		337
Deſcente	$111\frac{1}{2}$		46		366	
		0		2		18
Repos	$111\frac{1}{2}$		44		384	
		$15\frac{1}{2}$		$12\frac{1}{2}$		523
Aſcenſion	127		$31\frac{1}{2}$		907	
		121		0		0
Saut de la Congélation	248		$31\frac{1}{2}$		0	

La différence donc du tems entre la premiere & la ſeconde congélation, ne doit point être attribuée aux liqueurs, mais à la glace, qui étant liquéfiée pour la plus grande partie (& par conſéquent la force du froid qui lui vient du ſel, étant peut-être affoiblie) a beſoin d'un plus long-tems pour achever ſon opération. Mais, quoiqu'il en ſoit, il eſt au moins

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

certain, que toute la différence de la premiere à la seconde congélation de l'eau de fleurs d'orange, consiste en une minute & 46 secondes, quoiqu'en ne changeant point la glace, cette différence monte quelquefois à 7′ 29″ & même à 13′ 20″, comme on peut le voir de la premiere à la seconde congélation de l'eau rose, & de la premiere à la troisième dans l'eau de fontaine. Mais ensuite que la petite différence de 1′ 46″ observée dans la seconde congélation de l'eau de fleurs d'orange, soit purement fortuite, & non dérivée de quelque résistance à une nouvelle congélation, que la même eau auroit acquise dans la premiere congélation, c'est ce qu'on connoit très-évidemment par la seconde congélation de l'eau de fraises qui, lorsqu'on eut renouvellé la glace dans le seau, a été faite 3′ 15″ plutôt que la premiere.

PREMIERERE CONGÉLATION

d'eau de fraises distillée au Bain-Marie.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	137		143		0	
		2		23		30
Saut de l'Immersion	139		120		30	
		28		83		405
Descente	111		37		435	
		0		1		15
Repos	111		36		450	
		15		$17\frac{1}{2}$		538
Ascension	126		$18\frac{1}{2}$		988	
		89		0		0
Saut de la Congélation	215		$18\frac{1}{2}$		0	

SECONDE CONGÉLATION

de la même eau.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	139		$143\frac{1}{2}$		0	
		2		9		18
Saut de l'Immersion	141		$134\frac{1}{2}$		18	
		27		$92\frac{1}{2}$		402
Descente	114		42		420	
		0		1		7
Repos	114		41		427	
		15		20		446
Ascension	129		21		873	
		86		0		0
Saut de la Congélation	215		21		0	

Il faut remarquer que le saut de la congélation est plus ou moins haut, comme aussi plus ou moins prompt ou tardif dans les différens fluides;

& il paroît que dans ceux qui ſe congelent plus fortement, il eſt plus haut & plus prompt.

CONGÉLATION

d'eau de canelle diſtillée.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	139 ½		141		0	
		1 ½		7 ½		13
Saut de l'Immerſion.	141		133 ½		13	
		29 ½		88 ½		347
Deſcente	111 ½		45		360	
		0		6		60
Repos	111 ½		39		420	
		9		12		300
Aſcenſion	120 ½		27		720	

Lorſque l'eau fut parvenue après l'état de repos, par ce mouvement très-lent, à 120 ½ degrés, en n'excitant aucun ſaut, elle commença à ſe mouvoir ſeulement un peu plus vîte. Ce qu'ayant obſervé, nous tirames auſſitôt la ſphére de la glace, & nous trouvames que l'eau s'étoit changée en une glace ſi molle, qu'au premier aſpect de l'air, elle ſe liquéfia. Il faut auſſi remarquer que quelques-unes de ces congélations artificielles ſe font plus tendres que d'autres, comme celle-ci d'eau de canelle, & comme celle d'eau roſe; d'autres ſont plus dures, comme ſont celles d'eau de fleurs d'oranges, & de myrte, qui au premier moment de la congélation paroiſſent ſe durcir plus que toute autre liqueur.

Nous omettrons la ſeconde congélation de cette liqueur comme des ſuivantes, parce qu'on a pu obſerver abondamment par les exemples rapportés, l'analogie qui regne entre la premiere & la ſeconde congélation d'un fluide quelqu'il ſoit.

CONGÉLATION

d'eau de neige liquéfiée.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel.	136 ½		141		0	
		2 ½		9		27
Saut de l'Immerſion	139		132		27	
		28		80		318
Deſcente	111		52		345	
		0		4		32
Repos	111		48		377	
		5 ½		8		
Aſcenſion	116 ½		40			

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Cette eau a commencé assez promptement à se congeler à la surface du verre, quoique très-lentement, en comparaison de la congélation observée dans les autres fluides; & de-là successivement dans les parties les plus proches, se durcissant peu à peu vers le centre du vaisseau, & toujours avec la même raréfaction, & le mouvement très-lent à la surface supérieure. Cette glace n'étoit point polie & égale comme celle des autres liqueurs, mais raboteuse, & par-tout interrompue de veines irrégulieres. Ayant répété cette seconde expérience, elle a présenté les mêmes phénomenes que la premiere; mais l'ayant répétée avec la même eau, après qu'elle eut boüilli sur le feu, on n'y a pas observé une grande différence.

CONGÉLATION

d'eau de la plante appellée FICONCELLA.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	98		0	
		2		19
Saut de l'Immersion	100		19	
		29		269
Descente	71		288	
		0		75
Repos	71		363	
		12		453
Ascension	83		816	
		117		0
Saut de la Congélation	200		0	

CONGÉLATION

de vin rouge qui croît dans le pays de Chianti.

	Degrés du Vaisseau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	141		141		0	
		2		4		15
Saut de l'Immersion	143		137		15	
		$65\frac{1}{2}$		$109\frac{1}{2}$		585
Descente	$77\frac{1}{2}$		$27\frac{1}{2}$		600	
		0		4		95
Repos	$77\frac{1}{2}$		$23\frac{1}{2}$		695	
		4		$7\frac{1}{2}$		340
Ascension	$81\frac{1}{2}$		15		1035	

Après $81\frac{1}{2}$ degrés, le mouvement de la surface commença à être beaucoup plus prompt, & la congélation se fit peu à peu dans le vaisseau sans autre mouvement.

Ann. 1667.

CONGÉLATION

du vin muſcat blanc.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	140		139		0.	
		$2\frac{1}{2}$		7		16
Saut de l'Immerſion	$142\frac{1}{2}$		132		16	
		$65\frac{1}{2}$		108		644
Deſcente	77		24		660	

Lorſque le vin étoit parvenu à ce degré, ne s'arrêtant cependant nulle part, il commença de nouveau à monter d'un mouvement un peu plus prompt, que celui avec lequel nous avons dit ſouvent que montoient les liqueurs, qui ſe changeant en glace en un moment de tems, par un ſecond ſaut s'élevent très-haut. Le vaiſſeau ayant été tiré de la glace, nous trouvames que la congélation avoit commencé dans les parties les plus proches du verre.

CONGÉLATION

du vinaigre blanc.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	141		140		0	
		2		14		11
Saut de l'Immerſion	143		134		11	
		68		110		724
Deſcente	75		24		735	
		4		5		440
Aſcenſion	79		19		1175	
		194		0		
Saut de la Congélation	273		19			

Il monte à la vérité avec une moindre viteſſe que les congélations d'eau, mais avec une beaucoup plus grande que le vin muſcat, que l'eau de canelle, & que le vinaigre non diſtillé.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

CONGÉLATION

de ſuc de limon.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.
État naturel	142	2	143	9
Saut de l'Immerſion	144	160	134	162
Deſcente	84		32	

Lorſqu'il fut parvenu à 84 degrés, il commença à monter de nouveau d'un mouvement très-lent, en ſe changeant peu à peu en glace.

CONGÉLATION

d'eſprit de vitriol

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.	Degrés du Therm.	Différences.	Vibrations du Pendule.	Différences.
État naturel	$140\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$140\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	0	15
Saut de l'Immerſion.	142	52	133	$95\frac{1}{2}$	15	405
Deſcente	90		$37\frac{1}{2}$		420	

Il ne s'arrêta point, mais en deſcendant, il parvint juſqu'à 90 degrés; enſuite il commença à monter d'un mouvement très-lent & uniforme, en même-tems qu'il ſe changea en glace ſuivant différens plans, comme il arrive à l'eau naturelle miſe dans un vaiſſeau de verre & expoſée à l'air ſerein, pour qu'elle ſe change en glace.

CONGÉLATION

d'huile.

	Degrés du Vaiſſeau.	Différences.
État naturel	140	18
Saut de l'Immerſion	122	
Deſcente	0	

Toute l'huile se retira dans la sphére, où elle se congeloit sans la moindre raréfaction : c'est peut-être pour cela que l'huile congelée descend au fond de l'huile fluide, tandis qu'au contraire tous les fluides congelés, à cause de leur raréfaction, nagent sur leurs fluides. EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

L'esprit de vin fut fort condensé par le froid, mais ensuite il ne fut ni raréfié, ni congelé. Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Sur la glace naturelle.

QUoique nous ayons appellé artificielles, les congélations dont nous avons parlé jusqu'à présent, il ne faut point croire pour cela qu'elles n'ayent point été produites par la nature ; cependant elle se sert dans les congélations, d'autres moyens qui peut-être consistent seulement dans l'air. C'est pourquoi nous désirions de connoître si le même effet demanderoit les mêmes moyens, ou s'il y auroit quelque variété dans le progrès de l'opération. Mais comme nous en étions sur cette matiere, nous nous sommes efforcés de perfectionner nos connoissances à cet égard, ainsi qu'on le verra dans ce que nous allons rapporter.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

On a déjà dit dans les expériences précédentes, que la glace artificielle dans les espéces de vaisseaux désignés, étoit au commencement fort molle, sur-tout en comparaison de celle qui se fait dans l'air en hiver, qui, quoiqu'elle ne se durcisse pas avec une si grande viteſſe, en commençant par un voile très-subtil, par des veines capillaires & invisibles, néanmoins ces veines & ce voile, excepté leur fragilité, à laquelle ils sont sujets à cause de leur extrême petiteſſe, sont d'une matiere plus dure, &, pour ainsi parler, d'une glace plus cryſtalline & plus séche. Cependant dans les observations que nous avons faites depuis plusieurs années, sur les congélations naturelles, nous avons trouvé un effet qui nous a jettés dans une grande surprise. Car nous avons mis de l'eau puisée de la même fontaine dans différens vaisseaux, comme de terre, de métal, de verre, dans des gobelets profonds & larges, quelques-uns étoient à demi pleins, d'autres l'étoient jusqu'au bord ; d'autres ouverts, d'autres fermés, de divers orifices, & faits différemment ; les uns étoient seulement couverts de cotton, d'autres étoient fermés hermétiquement ; tous ces vaisseaux furent exposés dans le même lieu, à un air serein, sur la même table, & proche les uns des autres ; & alors on observa que quelquefois une moindre quantité d'eau se geloit plutôt qu'une plus grande, quelquefois plus tard, sans aucune différence de la figure, & de la plénitude des vaisseaux. Quant à la matiere cependant, nous pouvons assurer que la glace a été formée plutôt dans la terre que dans le métal, ou dans le verre. Au reste nous n'avons rien observé plus constamment qu'une perpétuelle irrégularité de tous les accidens ; car nous avons remarqué entr'autres, que quelques vaisseaux proche de

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ceux qui se sont congelés dans l'espace d'une heure, n'avoient pu former le moindre voile de glace pendant toute une nuit, quelque longue qu'elle fût. De plus nous avons mis ces vaisseaux, pendant la même nuit, tant au Septentrion qu'au Midi, tant à l'Orient qu'à l'Occident; mais dans tous on a observé les mêmes irrégularités : car quelquefois les vaisseaux mis au midi ont été congelés plutôt que ceux que nous avions mis au Septentrion, quoique le froid nous vienne ordinairement de ce côté. De même aussi les vaisseaux exposés tant à l'Orient qu'à l'Occident, ont été congelés, tantôt plutôt, tantôt plus tard, que ceux que nous avions mis au Septentrion & au Midi. Mais l'ordre de ces congélations est très-beau. La surface de l'eau autour de la circonférence du vaisseau, commence à se geler circulairement. De-là partent quelques filamens dirigés vers le milieu; (9) après

ADDITION.

(9) Ces filamens sont inclinés aux parois du vaisseau sous différens angles, qui rarement sont droits, pas même de 60 degrés, comme l'a remarqué l'Auteur des principes naturels. Mais ils sont couchés horisontalement sur la surface de l'eau, parce qu'elle est plus exposée au froid que les lieux de l'eau intermédiaires. Si les parois du vaisseau sont frottés d'huile ou de graisse, alors les filamens se forment premiérement dans le milieu de la surface de l'eau; s'il s'en forme cependant quelques-uns aux parois, lorsqu'ils ont acquis une certaine grandeur, ils se séparent des parois vers le milieu, & par leur concours vers ce milieu, ils forment une croûte de la glace : la même chose arrive aussi, si le vaisseau est rempli d'eau au-delà des bords. En ce cas les corpuscules légers quelconques qui nagent sur l'eau, tendent toujours d'eux-mêmes vers le milieu; de même les premiers filamens de la glace tendent vers le milieu, ou s'y forment, s'il n'arrive une congélation très-rapide; car alors ceux qui se forment aux parois, y demeurent appliqués.

C'est de la même maniere que se forme la glace, qui se coagule lentement, telle aussi que M. DE MAIRAN l'a observée & décrite exactement; mais si le froid étant violent, la glace se forme tout à coup, on ne voit jamais de filamens; mais alors j'ai observé très-souvent les phénomenes suivans dans des vaisseaux de verre : premiérement sur la surface de l'eau, il se formoit une petite lame de glace, qui s'étendoit des parois du vaisseau vers le milieu; la surface plane de cette lame étoit posée obliquement à l'horison, & par conséquent plongée sous l'eau. Lorsqu'on peut voir pour la premiere fois de ces sortes de lames, elles sont de la longueur de trois ou quatre lignes, & de la largeur de deux : ensuite de toutes parts, autour des parois du vaisseau, du haut en bas, il s'éleve de pareilles petites lames, l'une des extrémités étant attachée au vaisseau, & l'autre s'étendant vers le milieu; la plûpart de ces petites lames sont triangulaires, leurs pointes étant tournées vers le milieu du vaisseau. Mais de même qu'on a observé que les filamens de la glace suivoient un ordre irrégulier, il en est de même aussi de ces petites lames; car elles sont tantôt paralelles à l'horison, tantôt obliques, tantôt perpendiculaires, & forment entr'elles des angles de toute sorte : l'eau fluide est renfermée entre ces petites lames, & ensuite elle ne forme avec elles qu'un seul corps, ce qui étant fait, la glace paroît transparente sans aucun indice de petites bulles; ensuite cependant il se forme de longs filamens, qui se dilatent continuellement de plus en plus, & contiennent de l'air : dans la glace qui couvrent les fossés, & qui se forme tout à coup à cause du grand froid, on y observe très-souvent de longs canaux d'air, & non point des bulles rondes.

J'ai observé souvent, en faisant des expériences avec des bouteilles de verre, que dans un point de la surface intérieure de la bouteille, sur la surface de l'eau, il étoit entré quelque chose, qui se tenant toujours attaché à la surface de la bouteille, descendoit obliquement en embas avec une vitesse remarquable au commencement, à la distance de 3 ou 4 pouces; mais étant ensuite porté par un mouvement retardé, se réduisoit au repos, & décrivoit ainsi une ligne courbe de la largeur de $\frac{1}{20}$ pouce, poli d'un côté, & rude de l'autre, en forme d'une scie dentée. Non seulement de ce point de la bouteille, il s'élevoit une courbe de cette maniere,

ceux-là en viennent d'autres, qui ſans ordre & de tous côtés deſcendent vers le fond. Peu à peu ces filamens acquierent de la largeur, & ſont plus épais d'un côté, & de l'autre plus ſubtils & plus aigus, comme des couteaux, du dos deſquels ſortent auſſi des fils très-ſubtils en très-grand nombre, comme des plumes, ou des feuilles de palme, qui avec ce premier tiſſu ſont joints confuſément & ſans aucun ordre, juſqu'à ce que l'ouvrage croiſſe ſucceſſivement de toutes parts, & que cette toile admirable ſe finiſſe avec la congélation totale de l'eau. On voit enſuite ſa ſurface raboteuſe, & coupée de divers ſillons, comme du criſtal ouvragé de ciſelures très-ſubtiles. Au commencement la ſurface de toute cette glace paroit plane, mais enſuite, après que toute l'eau eſt changée en glace, elle devient convexe, ne retenant point une figure réguliere. (1)

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Cet effet a rappellé à l'eſprit de quelques-uns, la premiere expérience rapportée ſous le titre de congélations artificielles, dans laquelle on a trouvé le ſecond couvercle du vaiſſeau d'argent fendu, & entiérement couvert d'une petite croûte de glace formée par l'eau, qui au moment même de la congélation avoit pénétré par la fente. Ils crurent donc que de la même maniere, cette premiere croûte qui ſe forme ſur la ſurface de l'eau, fermoit le vaiſſeau à l'intérieur mieux que tout autre couvercle. Mais quand

maniere, mais pluſieurs autres dont la courbure étoit différente; cependant la concavité de toutes ces courbes paroiſſoit dentée en-haut, & la convexité en en-bas étoit polie: les filamens de glace, auſſi-bien que les petites lames, tiroient leur origine de ces courbes. Cela arrive auſſi-bien dans l'eau privée d'air, & enfermée dans des phioles vuides d'air, que dans les autres qui contiennent de l'air.

(1) Lorſque la glace ſe forme dans un vaiſſeau, & que la croûte ſupérieure eſt épaiſſe de deux ou trois lignes, elle eſt parfaitement tranſparente comme du verre très-pur, & n'a aucune bulle. J'ai vu quelquefois dans des foſſés, que de la glace formée en une nuit, & de l'épaiſſeur d'un pouce, & même de 1 $\frac{1}{2}$ pouce étoit fort tranſparente; cependant ſoit que la glace augmente d'épaiſſeur, ou qu'elle ſoit expoſée pendant pluſieurs jours au froid, elle commence à acquérir des bulles d'air, qui ſont d'abord d'une grandeur preſqu'inſenſible, ſi ce n'eſt à une vuë perçante; elles augmentent enſorte qu'elles deviennent de la groſſeur d'un grain de ſable, & à la ſucceſſion du tems elles deviennent ſi grandes, qu'elles ont un diamétre de 2, 3, & même de 6 lignes, ſur-tout ſi le froid eſt violent & de longue durée; ce qui eſt fort ſurprenant, puiſqu'elles prennent leur origine dans la glace même qui eſt déjà devenue très-dure & très-ſolide, & qu'elles augmentent dans la même glace, juſqu'à une telle grandeur.

Lorſque nous faiſons des expériences ſur la glace, dans des phioles de verre, nous obſervons que la glace ſe forme d'abord de toutes parts autour des parois du verre & à la ſurface de l'eau; mais que dans le milieu de la phiole, un peu cependant vers le haut, il reſte une ſphére d'eau qui n'eſt point gelée, mais qui ſe gele en dernier lieu. C'eſt-là où ſe raſſemble l'air ou une matiere élaſtique, qui acquiert des forces d'autant plus grandes pour ſe dilater, qu'elle eſt plus abondante & plus condenſée. En ſe dilatant donc avec de très-grandes forces, elle éleve la croûte ſupérieure de la glace au milieu, qui réſiſte moins que la glace latérale qui eſt plus denſe, & qui acquiert encore plus de réſiſtance par la cohérence du verre: outre cela, cette matiere élaſtique pouſſe l'eau; ſi donc elle peut la preſſer à travers les pores de la glace, ou une fente quelconque, elle la pouſſe en dehors; & de-là vient le phénomene ici décrit par les Philoſophes de Florence, que j'ai obſervé très-ſouvent, lorſque je m'appliquois à examiner la formation de la glace. M. MARIOTTE l'a auſſi très-bien remarqué dans ſon Livre *du Mouvement des eaux*, comme auſſi BORELLI *in Libro de Gravitate*, §. 152; quoiqu'il y en ait d'autres qui ont révoqué en doute l'obſervation des Philoſophes de Florence, comme de LANIS & HAMBERGERUS, j'aſſure cependant qu'elle eſt très-vraie.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

l'eau qui reſte ſous cette croûte, viendra à ſe geler, elle n'aura point d'eſpace pour ſe raréfier, elle la rompra donc où elle pourra. Mais trouvant dans la glace une réſiſtance beaucoup moindre que dans les côtés du vaiſſeau, elle monte, inonde la croûte ſupérieure, & ſe ramaſſe dans une partie plus que dans l'autre, ſelon l'inclinaiſon des plans dans leſquels le premier ciment ſe fend avec éclat. Mais ils crurent que de cette eau congelée à la ſucceſſion du tems, ſe formoit ce gonflement ou cette élévation dont nous avons parlé ci-deſſus. Il eſt arrivé quelquefois que les vaiſſeaux ſe ſont rompus; ce qui, ſelon leur ſentiment, a pu arriver fort vraiſemblablement, de ce que l'eau a mis tant de tems à ſe congeler au fond, que la croûte ſupérieure eſt devenue ſi épaiſſe, que le vaiſſeau pouvoit ſe briſer plus facilement que ce couvercle. Mais ſur ces ſortes d'accidens on ne peut donner aucune régle, parce qu'il peut arriver des cas innombrables dans leſquels, ou le vaiſſeau ſeulement, ou ſeulement le couvercle, ou premiérement l'un, & enſuite l'autre, & tous deux enſemble ſe rompent, ſelon les accidens de l'air extérieur, ou du froid, ſelon la tranquillité de l'air ou la force des vents, ſelon la réſiſtance égale ou inégale des vaiſſeaux, ou la diſpoſition intérieure des mêmes liqueurs. Avant que de finir ce raiſonnement, il ne faut point négliger une minutie que nous avons obſervée cette année, & qui, quoique très-peu conſidérable, ajoûte cependant quelque poids à leur opinion. Dans un gobelet expoſé le ſoir à un air ſerein, nous avons trouvé le matin toute l'eau congelée, mais dans la partie la plus élevée de la ſurface, un ſtile de glace haut d'un doigt, ſubtil & aigu comme un morceau de criſtal de roche. Il n'aura vraiſemblablement été formé que par l'eau, qui, tandis que dans le gobelet elle ſe changeoit en glace, eſt montée au-deſſus de la premiere croûte; car lorſqu'elle étoit comprimée entre la ſurface extérieure qui s'eſt premiérement changée en glace, & entre la même croûte, elle a rompu la premiere ſurface avec impétuoſité, étant chaſſée, comme de l'eau qui jaillit; mais comme elle étoit dans une diſpoſition très-proche à la congélation, elle s'eſt gelée à l'inſtant même dans cet air très-froid, n'ayant pas le tems de retomber.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes, outre cela, l'expérience dans de l'eau expoſée à la congélation dans le vuide fait par le moyen du mercure; & afin de pouvoir comparer avec celle-ci, la glace faite dans l'air, nous mimes de l'eau dans un vaiſſeau ſemblable à celui qui étoit dans le vuide. Les ayant ainſi laiſſés pendant toute la nuit, nous avons trouvé le matin toute l'eau entiérement congelée. Il y avoit cependant cette différence; la glace faite dans le vuide, étoit plus égale, plus dure, moins tranſparente, & moins poreuſe que l'autre: mais examinant laquelle des deux étoit ſpécifiquement plus peſante, nous avons obſervé que celle qui étoit faite dans le vuide étoit plus peſante. Voici la méthode par laquelle nous avons découvert ce phénomene. Nous fimes ſur le tour, deux cylindres de l'une & l'autre glace, à peu près égaux, & nous les mimes dans l'eſprit de vin, ſur lequel nous verſames du vin rouge. Alors nous vimes que la glace faite dans l'air, étoit montée plus vîte du fond, que la glace faite dans le vuide. Outre cela,

elle s'élevoit en quelque maniere, elle nageoit avec une plus grande agilité, & une plus grande légereté sur le vin, dans lequel elle étoit aussi très-évidemment beaucoup moins plongée. (2)

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Lorsque nous eumes mis de l'eau naturelle distillée dans différentes phioles, pour être congelée, nous observames que la glace de cette eau étoit beaucoup plus transparente que la glace ordinaire. Seulement vers le milieu, de la grandeur d'une noix, la glace étoit plus opaque, & plus blanche que l'autre, autour de laquelle, on voyoit de toutes parts, pour ainsi dire, plusieurs barbes de glace de la même qualité. Mais afin de montrer qu'il y avoit une similitude parfaite, on voyoit dans chaque phiole un heriſſon congelé dans un morceau de cristal de roche, de la même maniere que nous voyons quelquefois que dans l'ambre jaune il y a des mouches, ou des verres, ou des papillons, ou que dans le même cristal sont renfermés des filamens d'herbes, de paille, ou d'autre matiere.

QUATRIÈME EXPE'RIENCE.

Afin que nous vissions la congélation de l'eau marine, le soir, lorsqu'un Thermométre de cinquante degrés, étoit descendu à neuf, nous exposames à l'air serein deux gobelets pleins de la même eau. Dans l'espace d'une heure, le gobelet qui étoit moins plein que l'autre, commença à se geler, mais d'une maniere entiérement différente de l'eau commune; car on y voyoit une grande quantité de petits plans fort déliés, comme des petits morceaux de talc. Ils ôtoient à l'eau sa transparence, mais ils lui donnoient une très-foible consistence, telle qu'est celle de ces crêmes glacées qui se font en été en mettant autour, à l'extérieur, de la neige qui se fond peu à peu. Quelque tems après observant une seconde fois cette glace, nous la trouvames plus dure, selon que l'augmentation des plans avoit diminué les parties fluides de l'eau. Le matin elle étoit encore plus dure, cependant elle n'étoit point parvenue à la dureté de la glace commune, car elle se fondoit par la moindre agitation. La figure des plans étoit un peu longue, & très-peu large, & il y avoit entr'eux plusieurs parties fluides; c'est pourquoi la masse de la glace étant séparée des parois du vaisseau, y nageoit librement & facilement. La surface étoit plane, sans aucune éminence; enfin toute la

ADDITION.

(2) J'ai pris deux phioles de verre aussi parfaitement égales qu'il se pouvoit, dont l'une contenoit de l'eau de pluie jusqu'à la moitié (le reste étoit plein d'air) & qui étoit fermée avec un bouchon de verre: l'autre phiole étoit aussi à moitié pleine, & contenoit de l'eau privée d'air avec grand soin, & ayant tiré du vaisseau tout le reste de l'air, on la ferma: je les exposai l'hiver à la gelée dans un même lieu, étant aussi froides l'une que l'autre, pour observer si elles se changeroient toutes les deux en glace dans un même tems, ou dans un tems différent: on observa toujours que l'eau privée d'air avoit donné de la fumée la premiere, & ensuite s'etoit changée en glace, tandis que dans l'autre phiole la glace ne commençoit pas encore à se former. J'ai aussi fait des expériences avec les mêmes phioles, en les mettant dans de la neige mêlée avec du sel; néanmoins l'eau privée d'air fut changée en glace avant l'eau commune.

différence consistoit en ce que la glace de l'eau de mer étoit moins dure & moins solide que la glace commune.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

CINQUIÈME EXPE'RIENCE.

Il est très-connu que le froid de la glace n'opére jamais plus efficacement, que lorsqu'on y met du sel quelqu'il soit, & nous avons aussi observé à ce sujet, que le sel ammoniac est celui de tous, qui augmente le plus la force du froid. Car nous avons vu qu'une égale quantité de la même eau, d'une température égale, dans des vaisseaux de verre de figure & de capacité semblables, environnés d'une égale quantité de glace réduite en poudre, n'avoit point été gelée par la glace où on avoit répandu du sel ammoniac, en même tems que par la glace où on avoit mêlé une égale quantité de nitre. Car lorsqu'on mettoit dans l'eau un Thermométre de 100 degrés, celle qui devoit être congelée par le moyen du nitre, suspendit la liqueur à 7 $\frac{1}{2}$ degrés; tandis qu'un autre Thermométre semblable à celui-là, plongé dans de l'eau qui devoit être congelée par le sel ammoniac, descendit à 5 degrés, dans le moment que la glace commençoit à se former; mais la hauteur de l'un & l'autre Thermométre avoit été auparavant à 20 degrés. (3)

ADDITION.

(3) On peut exciter un froid beaucoup plus violent, qu'avec le sel ammoniac & la glace; ce qui se prouve par l'expérience suivante, que j'ai faite dans l'Université d'Utrecht le 17 Février de l'annee 1731, le matin à sept heures, lorsque le Thermométre de mercure selon l'échelle de Fahrenheyt, étoit au vingtième degré, après qu'il eut été pendant quelque tems dans la neige, le Barométre étoit élevé à 29 $\frac{11}{24}$ pouces rhinlandiques, il soufloit un vent de Sud-Sud-Oüest, le ciel étoit parfaitement beau. Je pris deux vaisseaux de verre cylindriques, je mis dans chacun une once de neige, je les ensevelis tous les deux jusqu'au bord dans de la neige, qui étoit tombée très-abondamment cet hiver; je plongeai ensuite dans la neige d'un des vaisseaux, le thermométre de mercure; dans la neige de l'autre vaisseau, je mis un autre vaisseau de verre plus petit, qui contenoit deux onces d'esprit de nitre commun: le cylindre de mercure du thermométre étoit plongé si profondément dans la neige, qu'elle en surpassoit l'extrémité d'un demi-pouce: on eut aussi soin de mettre l'autre vaisseau qui contenoit l'esprit de nitre, aussi profondément qu'il fut possible, dans de la neige. Alors je versai deux onces d'esprit de nitre, bien refroidies auparavant dans de la neige, sur la neige qui environnoit le Thermométre; aussitôt il se fondoit une certaine quantité de neige, & le mercure descendoit à 15 degrés au-dessous de zéro, c'est-à-dire au-dessous du terme qui indique le froid de la glace & du sel ammoniac, enforte que le mercure descendit de 35 degrés; pendant ce tems-là je versai autour de l'esprit de nitre mis avec la neige dans l'autre vaisseau, deux onces d'esprit de nitre, par lequel je rendis cet esprit aussi froid que le mercure étoit dans le Thermométre, ou 35 degrés plus froid qu'il n'étoit auparavant. J'attendis quelque tems, jusqu'à ce que le mercure ne descendît plus; & alors je versai de ce vaisseau avec la neige tout ce qui étoit fondu, & aussitôt je versai sur le reste de la neige l'esprit du second vaisseau qui étoit aussi refroidi, par le moyen duquel le mercure descendit dans le Thermométre au-dessous de 30 degrés. Je ne sçais point jusqu'où il seroit descendu; car le Thermométre dont je me suis servi, ne pouvoit marquer que ce degré au-dessous de zéro. Mais on m'a assuré que, si on réitéroit une troisième fois l'effusion de l'esprit de nitre refroidi, le mercure descendoit à 40 degrés au-dessous de zéro. Afin que la chaleur des mains en maniant les vaisseaux, ne troublât pas l'expérience, je me suis servi de tenailles de fer refroidies dans la neige. L'Auteur de cette expérience est M. FAHRENHEYT grand Artiste, & très-exact observateur, à qui est dûë la gloire de l'invention.

Puisque par le moyen de l'esprit de nitre versé sur la neige, nous excitons un froid si violent, j'ai éprouvé si ce froid pourroit changer en glace l'esprit de vinaigre, ou l'esprit de

vin, que le froid ordinaire ne gele point chez nous. C'eſt pourquoi dans un vaiſſeau cylindrique, élevé & étroit, que je mis dans un plus grand vaiſſeau qui contenoit une once de neige, je verſai une once & demie d'eſprit de vinaigre que j'avois fait ſelon les préceptes du Prince des Médecins, & qu'on ne doit point nommer ſans reſpect, M. HERMAN BOERHAAVE, tels qu'on les trouve dans ſa chimie : j'enſevelis ce vaiſſeau dans de la neige juſqu'au bord, enſuite je verſai ſur la neige dans le vaiſſeau, une once & demie d'eſprit de nitre bien refroidi auparavant : après deux minutes, l'eſprit de vinaigre ſe convertit en glace juſqu'aux $\frac{3}{4}$, & quoique j'aie attendu plus long-tems, ce qui étoit fluide, demeura toujours fluide : le verſant hors du vaiſſeau, il ſe ſéparoit de la glace, & il étoit très-clair, très-pur, ſans couleur ; mais étant mis ſur la langue, il étoit ſi acide, que je ne me ſouviens pas d'avoir jamais vu un eſprit de vinaigre ſi fort : le reſte qui s'étoit gelé, s'étoit changé en une glace très-opaque, mais où il n'y avoit aucune bulle d'air ; étant portée dans un lieu chaud, elle étoit long-tems à ſe liquéfier ; mais lorſqu'elle étoit libre de toutes parts de la ſurface du verre, elle ſe trouvoit preſque de la même gravité ſpécifique que le fluide où elle étoit, elle ſurnageoit cependant, car toutes les fois qu'on la plongeoit au fond, elle s'élevoit vers la ſurface : je ne me ſouviens pas d'avoir vu dans aucune des expériences que j'ai faites ſur l'eau, & que j'ai décrites ci-deſſus, une glace plus homogene. Après que toute la glace fut fondue, je goûtai la ſolution qui étoit fort acide, & beaucoup plus acide que le vinaigre ordinaire, contre mon attente, car j'avois cru que je trouverois un phlegme preſqu'aqueux. Outre cela, la ſolution étoit trouble, pluſieurs filamens oblongs y ſurnageant, cependant ſans couleur & tranſparente ; avant l'expérience, l'eſprit de vinaigre étoit clair. Ainſi on a par-là une nouvelle méthode de faire de l'eſprit de vinaigre très-fort.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Croyant cependant ne devoir point acquieſcer au ſuccès de cette expérience, j'ai voulu éprouver ſi cet eſprit de vinaigre très-fort, que j'avois eu de la prémiere expérience, ſe changeroit en glace, en le mettant de nouveau dans de la neige, où on verſeroit de l'eſprit de nitre, comme auparavant. J'ai fait l'expérience de la même maniere ; auſſitôt l'eſprit de vinaigre ſe changea en glace, ſans qu'il en reſtât une goutte de fluide ; cette glace étoit entiérement opaque, très-blanche, rempliſſant le vaiſſeau, de la même maniere que ſi on y eût mis de la laine blanche ; elle étoit très-dure, il n'y avoit aucun indice de bulles d'air ; étant tranſportée dans un lieu chaud pour ſe fondre, elle ſe diſſolvoit difficilement ; la glace nageoit ſur la ſolution, elle étoit un peu plus légere que le fluide : étant diſſoute, elle contenoit pluſieurs petites fibres oblongues, & elle étoit moins pure qu'avant l'expérience. Ayant goûté de la ſolution, je trouvai qu'elle avoit perdu beaucoup de ſon acidité ; car à peine étoit-elle égale à celle qui étoit d'abord dans l'eſprit de vinaigre. Tout eſprit de vinaigre, quelque fort qu'il ſoit, peut donc ſe changer en glace par la méthode que nous avons rapportée ; mais parce qu'il ſe perd beaucoup de l'acidité de ſes parties par la ſeconde congélation, il paroît que leurs pointes ſe rompent, mais d'autres parties ſe joignent enſemble en corpuſcules ſolides. Nos Navigateurs autrefois cherchant un chemin pour les Indes Orientales, & paſſant l'hiver dans la nouvelle Zemble, ont obſervé que le vin s'étoit ſéparé dans ſa congélation en un phlegme gelé, & en un eſprit qui étoit demeuré fluide. C'eſt pourquoi j'ai voulu éprouver ſi l'eſprit de vin ordinaire, expoſé à notre froid artificiel, qui eſt très-grand, ſe changeroit en glace, & ſépareroit les parties ſpiritueuſes du phlegme qu'on peut avoir par la diſtillation. J'ai donc mis de l'eſprit de vin ordinaire, comme auparavant l'eſprit de vinaigre, dans de la neige avec l'eſprit de nitre ; mais il ne donna aucun ſigne de congélation, & il demeura auſſi fluide, auſſi tranſparent, de la même odeur & du même goût qu'auparavant : quoique donc cet eſprit contienne beaucoup de phlegme aqueux, qui étant ſéparé des parties ſpiritueuſes, ſe changeroit facilement en glace ; néanmoins ce phlegme étant mêlé en une certaine proportion avec les eſprits, il ne ſe gele point par ce mélange, quelque puiſſant qu'il ſoit. Voilà donc un froid terrible produit par art ; ce n'eſt peut-être point là le plus grand, & ceux qui viendront après nous, en trouveront peut-être un par le moyen de l'expérience, qui ſera deux ou trois fois plus violent ; il ſeroit à ſouhaiter ſeulement que les ſçavans fuſſent excités à cultiver avec plus d'ardeur la Philoſophie expérimentale.

J'ajoûterai aux obſervations des Philoſophes de Florence, ſur les ſels qui favoriſent la congélation, ce que j'ai ſouvent remarqué moi-même ; ſi on met dans la neige un vaiſſeau plein d'eau, & qu'on mêle la neige avec du ſel marin, du ſel ammoniac, du nitre, de l'alun, du vitriol de Mars, des cendres gravelées, du ſucre de Saturne, on aide la congélation de l'eau dans le vaiſſeau ; & même on a preſque les mêmes effets, ſi on répand ſur la neige qui

environne le vaiſſeau, quelques-uns des ſels nommés ci-deſſus. On trouvera ci-après quelques autres choſes qui regardent le refroidiſſement des corps, dans les expériences diverſes, ſous le titre de cinquième expérience.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant mis de la glace dans des vaiſſeaux de différens métaux, pour voir ceux dans leſquels elle ſe conſerveroit davantage, nous n'avons rien obſervé de certain. Si cependant on peut dire quelque choſe à cet égard, nous conclurions d'un grand nombre d'obſervations, que la glace ſe conſerve le mieux dans le plomb, aſſez bien dans l'étain, moins dans l'airain & le fer, encore moins dans l'or, & le moins abſolument dans l'argent. Il eſt arrivé cependant quelquefois que la glace qui étoit dans le plomb & dans l'étain, a été plutôt liquéfiée que dans l'or & l'argent. C'eſt pourquoi nous avons averti qu'il ne falloit pas beaucoup ſe fier à cette expérience, qu'on ne rapporte que pour exciter les autres à la répéter par de meilleurs moyens, & non pour établir quelque choſe de certain par nos obſervations.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Galilée nous apprend, & c'eſt une choſe très-vraie, qu'une lame de glace arroſée d'une grande quantité de ſel dans la partie ſupérieure, s'attache très-fortement à la table ſur laquelle elle eſt poſée. Nous avons tâché de faire la même choſe par le moyen du nitre, mais il ne nous eſt point arrivé de voir aucun principe d'adhéſion. Nous avons bien obſervé dans ces lames de glace, qui s'attachent par le moyen du ſel commun, qu'elles ſe ſéparent beaucoup plus facilement de la table, lorſqu'on les éléve perpendiculairement au-deſſus du plan horiſontal, ou de la même maniere que l'axe mis dans une roue, en eſt retiré une ſeconde fois, que lorſqu'on les pouſſe parallélement au même plan; au reſte l'eau qui en ſort eſt ſalée. La lame demeure opaque dans la partie inférieure, & obſcurcie d'un nuage blanc, qui vient des parties innombrables du ſel qui ſont diſſoutes. Mais ſi on l'expoſe à l'air ſerein, elle paroit rude & bien travaillée, comme ſi elle avoit été taillée de toutes parts avec la pointe d'un diamant: enſorte qu'elle eſt fort ſemblable au verre de ces gobelets, qu'on appelle vulgairement glacé, à cauſe de ſa reſſemblance artificieuſe avec la glace.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Le ſouffle ou l'haleine qui s'attache en dehors, aux vaiſſeaux pleins d'eau froide ou de glace, ſe congele quelquefois. Mais cela arrive lorſqu'on mêle la glace ou la neige, qui y eſt contenue, avec de l'eſprit de vin ou avec du ſel. Alors il s'éleve auſſi des vaiſſeaux, une fumée nébuleuſe & humide, qui, comme il paroit, vient du fond des vaiſſeaux, d'où il part un vent froid qui ſe connoît ſenſiblement, ſi on tient la main proche du vaiſſeau; mais on le reconnoît encore plus clairement par l'agitation qu'elle cauſe à la flamme d'une chandelle poſée auprès du vaiſſeau. Nous avons répété cette même expérience, en mettant de la glace arroſée d'eſprit de vin & de ſel dans d'autres vaiſſeaux de différentes figures & de différentes matieres, afin d'ob-

ſerver ſi ceux-ci, ou ceux-là apporteroient quelque différence à la fumée, & nous avons vu que la matiere ne produiſoit pas la moindre différence, ſoit que les vaiſſeaux fuſſent de verre, ou de terre, ou de bois, ou de métal, ou de pierres précieuſes. Mais quant à la figure, il nous a paru que les gobelets, & toutes les eſpeces de vaiſſeaux étroits par em-bas commençoient auſſitôt à fumer par la partie inférieure; mais au contraire les vaiſſeaux larges, avant que la fumée ne s'éleve dans le fond, fument beaucoup dans la partie ſupérieure durant un petit eſpace de tems. Nous avons obſervé dans un large gobelet d'or, un effet qui doit être univerſel dans tous les autres vaiſſeaux, quoiqu'on ne puiſſe pas l'obſerver ſi bien dans quelques-uns, à raiſon de la figure. C'eſt que la fumée ceſſant, la croûte de glace a commencé à ſe diſſoudre, comme une roſée, en une glace très-menue, comme ſi c'eût été de la pouſſiere de verre pilé. Cela a continué juſqu'à ce que la glace ait été fondue dans le gobelet, & que le ſouffle ſubtil congelé à l'extérieur de ſa ſurface, ait été entiérement diſſout. Ann. 1667.

La fumée qu'on dit monter de la glace, paroit beaucoup différer de celle qui eſt produite par une matiere ardente, mais très-ſemblable au brouillard qui s'éleve le matin.

EXPÉRIENCE NEUVIÈME.

Nous avons voulu éprouver, ſi un miroir concave expoſé à une maſſe de 500 livres de glace, réfléchiroit ſenſiblement le froid ſur un thermométre très-mobile de 400 degrés, poſé au foyer. En effet la liqueur a commencé à deſcendre auſſitôt. Mais à cauſe de la proximité de la glace, il demeura douteux ſi le froid direct ou réfléchi, refroidiſſoit davantage. Le doute a été enlevé, en couvrant le miroir. Car (quelle qu'en ait été la cauſe, cela revient au même) il eſt manifeſte que l'eſprit de vin commença auſſitôt à monter. Néanmoins avec tout cela, nous n'oſerions point affirmer certainement que cet effet ne puiſſe pas venir d'une autre cauſe que du défaut de la réflexion du miroir, car nous n'avons pas fait toutes les choſes qui ſeroient néceſſaires, pour confirmer tellement cette expérience, qu'on puiſſe y ajoûter foi. (4)

ADDITION.

(4) Il y a quelques fluides qui dans notre pays ne ſe gelent jamais, quelque froid qu'il faſſe, tels que ſont l'eau forte, l'huile de Tartre par défaillance, les huiles diſtillées de pluſieurs baumes, l'huile de térébenthine, l'eſprit de vin, &c. Je ne veux point rechercher ici ſi cela vient de ce que ces fluides contiennent une trop grande quantité de feu, par lequel ils ſoient entretenus dans un mouvement continuel; ou de ce qu'ils ne tranſmettent point les corpuſcules qui changent peut-être l'eau en glace, ou qu'ils ne les admettent pas, ou qu'ils ne font point d'effervefcence avec leurs particules, ou pour quelqu'autre cauſe que ce ſoit. J'ai plutôt voulu éprouver ſi l'eau enfermée dans des phioles ſuſpendues dans les liqueurs ci-deſſus, ſe change en glace dans le tems qu'il gele: j'ai donc ſuſpendu à des fils d'or ou à des fils d'acier, de petites phioles de verre à moitié pleines d'eau, au milieu des grands vaiſſeaux où les fluides ci-deſſus étoient contenus; les phioles étoient diſtantes de tous côtés de plus de trois pouces des parois des vaiſſeaux: l'année 1715, où il ne fit pas un froid médiocre, j'expoſai ces vaiſſeaux à l'air froid, obſervant s'il y auroit quelque différence dans la maniere de la congélation, ſi l'eau ſe geloit? Je remarquai après deux heures, que l'eau dans toutes les phioles, s'étoit changée en glace. Elle n'étoit pas tou-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

te également transparente, mais l'une contenoit plus de bulles d'air qu'une autre, quoiqu'on eût mis la même eau dans toutes les phioles. La sphére d'eau qui demeure très-long-tems fluide au milieu de la glace, étant parvenue à la même grandeur dans toutes les phioles, n'étoit pas de la même figure, mais dans une phiole, elle étoit plus ovale, le plus long diamétre étant parallele à l'horiſon; dans une autre la ſituation de la ſphére ovale étoit contraire, dans une troiſiéme phiole elle approchoit plus près d'une ſphére parfaite: je ne ſçais point encore ſi cela vient de la différente nature du fluide environnant, ou des phioles elles-mêmes, ou de la congélation irréguliere de l'eau. Je n'ai pu auſſi déterminer exactement le tems dans cette expérience, & quelle phiole fut gelée plutôt ou plus tard, parce qu'il ne m'a pas été poſſible d'avoir de grands vaiſſeaux parfaitement ſemblables & égaux pour contenir les fluides; enſorte que j'aurois pu me tromper beaucoup.

La glace expoſée en plein air dans le tems qu'il gele, exhale toujours de ſes parties, & perd de ſon poids. M. MARIOTTE remarque que ſi on réduit à l'équilibre un morceau de glace mis dans une balance, il devient toujours plus léger: M. PERRAULT expoſa à l'air froid quatre livres d'eau, dont le poids après ſeize jours, diminua de la quantité d'une livre, comme le rapporte M. du HAMEL, *Hiſt. Acad. Reg. Lib. 1. §. 6. c. 3. §. 5.* M. GAUTERON, *Hiſt. de l'Acad. Roy. année* 1709, a obſervé que dans le tems qu'il gele violemment, la glace perd plus que l'eau dans un tems moyen entre le chaud & le froid: M. HALES, *Vegetable Statiks*, Expérience 19, remarque que l'évaporation de la ſurface de la glace, miſe à l'ombre pendant le jour, a été de $\frac{1}{31}$ de pouce en neuf heures. J'ai voulu éprouver la même choſe; j'ai mis dans une balance un cube de glace, du poids de quatre onces, lorſqu'il geloit très-fort, le 11 du mois de Janvier, de l'année 1729; cette glace, après 24 heures, avoit perdu le poids de quatre grains, mais dans un vaiſſeau ouvert je laiſſai pendant cinq jours, une grande maſſe de glace haute de 18 pouces, ſa ſurface ſupérieure decrut ſeulement de $\frac{1}{16}$ de pouce. Ainſi la glace ne perd pas tant par l'évaporation dans notre air, pendant un hiver très-violent, que l'eau durant l'Automne ou le Printems, ou autant qu'on dit qu'il s'en exhale en France. La différence ſans doute dépend des vents, ou de leur impétuoſité, de la longueur des jours, de la lumiere du ſoleil; enſuite de la ſéchereſſe, ou pureté de l'air, enfin du froid plus ou moins grand. De même que la glace perd toujours de ſes parties; ainſi la neige tombée ſur la terre, diminue continuellement, & ſon décroiſſement, lorſque la gelée dure pendant quelques jours, paroit manifeſtement aux yeux. Cette évaporation de la glace vient peut-être de l'effervescence dont j'ai parlé ci-deſſus; ajoutez à cela que la lumiere du ſoleil entre dans la glace, diſſout quelques parties de l'eau, les dilate, les éleve en l'air. Le feu ſoûterrein qui s'éleve continuellement en haut, rencontrant la glace & la neige, & les pénétrant, pourroit auſſi produire les mêmes effets.

Je verſai dans une phiole de verre un peu d'eau de pluie, & je fermai la phiole avec un couvercle de verre préparé en forme de ſiphon; ce vaiſſeau étoit à moitié plein d'air: mais je choiſis une ſemblable phiole à moitié pleine d'eau, dont je tirai tout l'air avec grand ſoin, & enſuite je la fermai avec un bouchon de verre. J'ai expoſé ces deux phioles tous les hivers à la gelée, depuis quinze ans, afin que l'eau s'y gelât; enſuite j'ai fait fondre la glace, & j'ai expoſé une ſeconde fois l'eau à la congélation, & ainſi de ſuite, enſorte que pendant ce tems, cette eau a été gelée cinquante fois; elle demeura néanmoins auſſi claire & auſſi tranſparente, que lorſqu'on la mit dans les phioles; & il n'y eut pas la moindre quantité de ſédiment. C'eſt pourquoi je ne puis être du ſentiment de FRANCISCUS TERTIUS DE LANIS, qui aſſure *in Magiſt. tom. 2. Lib. 8. cap. 1.* que l'eau après quelques congélations, ſe change, devient blanche, & perd ſa tranſparence: ſi ce n'eſt que cela arrive dans les eaux d'Italie. Mais je ne l'ai point obſervé, ni dans l'eau de pluie, ni dans les eaux pures d'Hollande.

Je pris quatre phioles à peu près ſemblables & égales, que je remplis d'eau juſqu'à la moitié, enſuite je les fermai avec des bouchons de verre: je peſai quatre maſſes égales de neige, & je pris auſſi une égale quantité de ſel ammoniac, de nitre, de ſel marin, & d'alun; ces ſels furent mêlés dans le même tems avec la neige, mais ſéparément par quatre obſervateurs, & on mit les phioles dans cette neige: l'eau qui étoit dans le mélange du ſel ammoniac, ſe changea la plus promptement en glace; celle qui étoit dans le mélange de nitre ſe gela plus tard; ſuivit enſuite celle qui étoit dans le ſel marin, l'eau qui étoit dans le mélange d'alun, ſe congela la derniere.

Dans

Dans un autre tems, j'employai deux des phioles précédentes, je mis l'une dans un mélange de neige avec du sel, l'autre dans la neige, mais sur laquelle je répandis du sel pur, en ne le mêlant point; la neige se fondit à la vérité avec le sel dans l'un & l'autre cas, mais plus promptement celle qui étoit mêlée : de-là aussi la phiole qui étoit dans le mélange, fut plutôt gelée que l'autre. EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

J'ai mis encore des phioles dans la neige d'une autre maniere : je réduisis la neige en une masse dense, pour servir de base, sur laquelle on posoit les phioles, ensuite je versai du sel autour, jusqu'à une certaine hauteur, je le couvris ensuite de beaucoup de neige, afin que les phioles en fussent toutes couvertes : l'eau inférieure fut gelée la premiere, la congélation s'étendit peu à peu vers le haut, jusqu'à ce que l'eau des phioles eût été entiérement changée en glace.

Si dans le tems qu'il ne gele point, on mêle sur la glace, ou sur la neige, un peu de sel, la glace se fond très-promptement : si le froid est médiocre en hiver, & qu'on mêle avec la neige du sel très-sec & froid, la neige se fond néanmoins. M. DE MAIRAN a voulu éprouver avec quel sel la glace se fondroit le plutôt; pour cet effet, il prépara quatre morceaux de la même glace égaux à un pouce cubique; dans le tems qu'il geloit, il couvrit l'un de toutes parts de sel marin sec, pulvérisé, & bien refroidi auparavant sur de l'autre glace : il mit l'autre de la même maniere dans le sel ammoniac : le troisième dans le nitre, le quatrième il le laissa seul : ensuite il les porta tous dans un endroit chaud, où il observa que la glace qu'il avoit mise dans le sel marin, s'étoit fondue en une heure : cinq ou six minutes après, celle qui étoit dans le sel ammoniac, se fondit : pour celle qui étoit couverte de nitre, il fallut environ deux heures pour qu'elle se liquéfiât : la glace qui étoit libre en plein air, ne se fondit qu'après cinq heures & demie. Voyez le *Traité sur la glace.*

Lorsque l'eau mêlée avec d'autres corps se change en glace, elle laisse quelquefois tomber au fond ceux qui sont spécifiquement plus pesans; mais d'autres fois la glace pousse en haut ces corps, spécifiquement plus pesans que l'eau, & même quelquefois elle les renferme au milieu comme dans son sein. Lorsque durant l'hiver, la biere ou le vinaigre se gelent dans les tonneaux, les parties aqueuses ou plus légeres se changent en glace, les plus pesantes allant au fond. Mais lorsque la dissolution d'alun dans l'eau se change tout-à-fait en glace, il paroit sur la surface une fleur blanche, qui n'est autre chose que l'alun réduit en une poudre légere, comme il paroissoit en la jettant sur le feu; mais l'alun est beaucoup plus pesant que l'eau, il est cependant poussé en en-haut. Voyez DUHAMEL, *Hist. Acad. Reg. l. 1. sect. 6. c. 3.*

On tire de la gomme lacque une liqueur très-rouge, qui infusée dans l'eau, quoiqu'à une vingtième partie, la teint néanmoins d'une couleur de sang. Cette liqueur pure ne se change point en glace, & est spécifiquement plus pesante que l'eau; mais si on la mêle avec une grande quantité d'eau, & qu'on l'expose à la congélation dans un vaisseau, l'eau se change en une glace teinte très-légerement, la liqueur rouge se retirant vers le milieu de la glace sous une forme ronde un peu oblongue, & demeurant fluide, comme l'a observé HAUKSBE'E, *Phys. Mech. Experim.*

S'il y a des sels mêlés dans l'eau, elle ne se changera jamais sitôt en glace que l'eau pure; certain sel cependant est plus propre à empêcher la congélation qu'un autre : c'est ce que M. LISTER a éprouvé en quelque maniere *Phil. Transf. n°.* 167, car il prit de l'eau où on avoit dissout du *Natrum* rouge d'Egypte. 2°. Une forte dissolution de salpêtre. 3°. De l'eau de mer puisée à Scarbourg, & évaporée à moitié. 4°. De la saumure naturelle aussi évaporée à moitié. Il exposa ces quatre dissolutions dans des bouteilles, au même air; mais il observa que la bouteille où étoit la dissolution de salpêtre, s'étoit changée en glace jusqu'à la moitié, les trois autres solutions demeurant encore fluides. Le matin suivant le salpêtre étoit tout gelée; mais le *Natrum* d'Egypte avoit rassemblé beaucoup de glace au fond du vaisseau : l'eau de mer avoit produit quelques petites lames de glace; mais la saumure étoit demeurée liquide. La glace de ces dissolutions avoit pris différentes figures; car celle du *Natrum* étoit composée de pyramides, dont la base étoit large; celle d'eau de mer étoit formée comme des rectangles raboteux, polés les uns à côté des autres. La glace de *Natrum* étant séchée dans un linge, & mise devant le feu, se dissolvoit aussitôt en eau. La glace d'eau de mer séchée & mise devant le feu, s'amolissoit peu à peu, devenoit humide; elle se changeoit cependant plutôt en vapeurs qu'elle ne se fondoit, & elle laissa une poudre blanche salée. La glace de ces dissolutions conservée dans des bouteilles dans la maison, resta long-tems sans se

dissoudre, quoique la maison devint plus chaude que l'air extérieur, & que la glace ordinaire se fondît entiérement.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

ANN. 1667.

L'eau qui a boüilli long-tems sur le feu, est privée d'une grande quantité d'air, qui ayant été raréfié par le feu, s'est dilaté, & étant porté vers le haut, a été chassé; que l'on prenne cependant dans deux vaisseaux semblables & égaux, deux quantités d'eau, dont l'une soit de l'eau de pluie, & l'autre de la pluie cuite; qu'on les expose au même air, dans le tems qu'il gele, elles se changeront toutes les deux en glace en même-tems. Celle qui vient d'eau cuite est plus dure, & a moins de bulles d'air que celle de pluie, comme l'ont observé Mrs. MARIOTTE & PERRAULT. Voyez DU HAMEL *Hist. Acad. Reg. l. 1. sect. 1. c. 3. pag. 99.*

La glace est sans doute une admirable production de la nature, à laquelle j'ai souvent pensé, lorsque je faisois des expériences à ce sujet. Après y avoir bien réfléchi, je me suis enfin convaincu, que la glace n'étoit point formée de l'eau seulement privée du feu, mais qu'il s'y mêloit quelqu'espece de corps subtils, qui tandis qu'ils chassent le feu, rendent fermes les parties de l'eau auparavant fluides. Il m'a paru aussi fort probable que ces corpuscules étoient salins & nitreux; & c'est aussi ce qu'ont pensé plusieurs Philosophes, qui ont médité sérieusement sur la cause de la congélation, & que je nommerai ici par honneur: CASATUS, *in Tract. de igne, Dissert. 4*, a recours aux particules de nitre, d'alun, de sel, répandues dans l'air, qui mêlées dans l'eau, la réduisent en glace. On dit que DANIEL BARTOLI, *in Tract. Del Chiaccio, è della coagulatione*, croit que c'est une substance nitreuse, d'une nature froide & séche, qui coagule l'eau, de la même maniere que le lait est coagulé par l'acide. Je n'ai cependant point lu cet Auteur. CABEUS, *in Tract. de Meteoris*, appelle le sel, des esprits nitreux. Le P. DECHALES, *in Tract. de Meteoris*, attribue la congélation de l'eau seulement à quelques exhalaisons dont il ne définit point la nature. RAMAZZINI voulant donner la raison du froid très-rigoureux de l'année 1709, *Ephem. Germ. Cent. 1 & 2*, assure que ce sont des particules nitreuses. M. DE FONTENELLE, dans *l'Hist. de l'Acad. Roy. année 1710, tout le tems*, dit-il, *que dure la gelée, l'air est rempli de particules nitreuses, qu'on peut regarder comme contribuant beaucoup au froid.* M. DE LA HIRE, dans les *Memoires Mathématiques & Phisiques*, M. DE TOURNEFORT, dans son *Voyage du Levant*, M. BILLEREZ, *Hist. de l'Acad. Roy. année 1712*, M. CHEYNE, *Principl. of. natural. Religion.* M. STAIRS, *in Physiologiâ*, NIEWENTYIT, *in Cosmotheoro*, TEICHMEYER, *in Physicâ, cap. 9*, BAYER, *in Dissert. de Hyeme anni 1709*, ont assuré que la cause de la glace étoient des corpuscules nitreux, ou des pointes congelantes. Il ne faut cependant point en Philosophie s'appuyer sur des autorités, mais sur des preuves, dont je rapporterai celles qui m'ont persuadé.

1°. De même que le feu dilate les corps solides & fluides, de même aussi il dilate l'eau, en éloignant les parties les unes des autres, & même en les raréfiant; de-là il est nécessaire, que, le feu se retirant de l'eau, ses parties se condensent & s'approchent les unes des autres. Si donc la glace se formoit parce que le feu sort de l'eau, la glace seroit de l'eau condensée, & elle occuperoit un volume d'autant moindre, qu'il en sortiroit plus de feu; mais il arrive le contraire, car la glace est de l'eau raréfiée, même celle qui vient de l'eau privée de tout air, est spécifiquement plus légere que l'eau, d'autant plus dilatée, que le froid est plus violent: cette raréfaction est donc produite par quelque corps, soit que ce soit par sa masse ou par son mouvement, & non point par la seule absence du feu.

2°. J'ai rapporté dans les observations précédentes, avoir vu à l'œil, par un point des parois de la bouteille, qu'il étoit entré quelque chose dans l'eau, qui étoit porté en lignes courbes, & qui par son mouvement faisoit naître des filamens de glace.

3°. J'ai remarqué souvent dans le tems d'hiver, que le thermométre marquoit un grand froid dans l'air, car il étoit au-dessous du 32e. degré, qu'il ne geloit cependant pas; la liqueur étoit ensuite montée au-dessus du 32e. degré, que le froid duroit encore. C'est pourquoi il peut y avoir une plus petite quantité de feu dans l'atmosphére sans gelée, & une plus grande quantité de feu avec gelée. Ainsi la gelée ne dépendra point du feu, mais de quelqu'autre chose. Je n'ai pas seulement fait cette observation dans les thermométres qui étoient remplis de liqueur, mais dans ceux de mercure, auxquels nous pouvons très-sûrement nous fier. Outre cela, le Grand WOLF a écrit la même chose, *in Elem. Aerometr.* §. 203, quoiqu'il donne une autre raison de ce phénomene. » Lorsque, dit-il, l'esprit de vin descend » par un long intervalle dans le thermométre, en tems d'hiver, les intervalles de la des- » cente ne répondent point assez aux accroissemens du froid. Par exemple, l'année 1713,

» le 9 Janvier, le matin, la liqueur dans le thermométre étoit deſcendue juſqu'à 72 degrés » de l'échelle du froid, lorſque les phénomenes ordinaires annonçoient un grand froid, » (*c'eſt-à-dire, lorſqu'il geloit beaucoup.*) Mais tandis que le 18 Janvier, à la même heure, » le tems ſe trouvant déjà beaucoup plus doux, le thermométre étoit à 80 degrés, & à trois » heures, lorſque la neige & la glace avoient repris leur premier degré de fluidité, l'eſprit » de vin s'arrêtoit à 72 degrés. (*Enſorte que, le même froid étant donné dans l'atmoſphére, il* » *ſe fait une congélation, ou un dégel*) (*Ce qui ne peut point arriver, ſi la congélation ne* » *dépend de quelques corpuſcules, leſquels par leur préſence, font la congélation, & par leur* » *abſence, occaſionnent la diſſolution.*) » Et l'Auteur ajoûte, que la liqueur eſt ſouvent abaiſſée au même degré, lorſque les autres phénomenes marquent une grande différence du chaud & du froid (c'eſt-à-dire la congélation ou la diſſolution.) Même quelquefois on obſerve une plus grande deſcente de l'eſprit de vin, avec un froid moins violent, & une moindre deſcente avec les effets d'un froid beaucoup plus grand. Ce qui arrive auſſi, quoique le thermométre ſoit expoſé en plein air. M. MARALDI a publié de ſemblables obſervations dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1722.* Car lorſque le 14 Octobre, la liqueur du thermométre étoit deſcendue au 35e. degré, l'eau ſe geloit : mais lorſque le premier & le ſecond de Janvier de l'anuée 1722, le thermométre étoit une ſeconde fois au 35e. degré, l'eau ne ſe geloit point encore, tandis qu'il geloit beaucoup, le thermométre étant à 30 degrés. De même l'année 1728, le 17 Décembre à 8 heures du matin, mon thermométre ſuſpendu en plein air, étoit au 27e. degré dans le tems qu'il dégeloit, tandis cependant qu'il commence à geler, lorſque le thermométre eſt au 32e. degré. J'ai raſſemblé plus de deux cent obſervations de cette ſorte, en différens tems.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

4°. J'ai remarqué quelque fois dans le Printems, aux mois de Mars & d'Avril, lorſqu'il avoit précédé un jour ſerein, médiocrement chaud, & que la nuit il ſuccédoit un vent d'Orient, ou de Septentrion, que tous les foſſés à la campagne étoient gelés : ſans doute ce vent n'a point pu refroidir ſi ſubitement de l'eau tiédie par la chaleur du jour, mais il a du apporter quelque choſe avec lui, qui étant mêlé avec l'eau, l'a réduite en glace ; car combien de fois le vent d'Eſt, ou de Nord, ne ſouffle-t'il point, ſans cependant qu'il gele ; mais alors il n'avoit point précédé de jours ſereins, au contraire ils étoient humides & nébuleux ; pendant leſquels le ſoleil n'a point pu élever de la terre ce qu'il auroit élevé pendant un jour ſerein : or ce que le ſoleil enleve de la terre, étant mêlé avec l'eau, lui cauſe cette dureté.

5°. M. BÉAL a remarqué *Philoſ. Tranſ.* N°. 116. qu'il y a quelquefois dans l'air un froid violent & dangereux, & ſur les ſommets de quelques hauteurs, tandis que dans d'autres lieux il ne parvient qu'à la diſtance de deux ou trois pieds de la terre. Même il ajoûte que le froid eſt quelquefois ſi irrégulier, que dans quelques lieux il eſt fort rigoureux, & que dans les lieux comme intermédiaires entre ces exttêmes, il eſt modéré, & plus loin il eſt encore violent. Et qui eſt-ce qui déduita ces phénomenes de l'abſence du feu ? Cette obſervation prouve très-évidemment que par le moyen des vents, quelques trajets d'air remplis de parties congelantes ou nitreuſes, ſont tranſportés de telle maniere, qu'ils tombent plutôt dans un lieu de la terre que dans un autre, ce qui arrive à cauſe des montagnes & des forêts ; mais c'eſt dans le lieu où ils tombent qu'ils congéleront l'eau.

6°. L'eau expoſée en plein air dans un vaiſſeau, ſe change plutôt en glace, que celle qui eſt renfermée dans des phioles ; & même lorſque j'eus pendant toute la nuit mis à côté d'un grand vaiſſeau plein d'eau, des phioles bien bouchées, j'ai obſervé ſouvent, que dans le vaiſſeau ouvert, la glace étoit augmentée juſqu'à l'épaiſſeur d'un demi-pouce, l'eau demeurant encore fluide & tranſparente dans les petites phioles. Le feu qui eſt dans l'une & l'autre eau, ſe diſſipe preſqu'auſſi facilement, au moins il ne peut y avoir une ſi grande différence. Mais la phiole a empêché que les parties congelantes ne ſoient entrées ſi librement dans ſon eau ; de-là ayant ouvert la phiole, enſorte que l'air pût avoir un libre accès, l'eau ſe congeloit auſſitôt, ou ſe coaguloit en la répandant dans l'air. M. FAHRENHEYT a publié une ſemblable obſervation *Philoſ. Tranſ.* N°. 382. Car lorſqu'il eut rempli d'eau à moitié un globe de verre, & qu'il l'eut privé de tout air, il le ferma hermétiquement, & l'expoſa au froid le 2 Mars 1721, mais l'eau demeura fluide : la nuit ſuivante il le mit encore à l'air, néanmoins l'eau reſta fluide : ſoupçonnant que la préſence de l'air y étoit néceſſaire, il ouvrit le cou, l'air auſſitôt ſe précipitoit en-dedans, & dans une minute toute l'eau fut remplie de petites lames de glace. L'air a donc apporté quelque choſe avec lui, qui étant mêlé avec l'eau, a produit la glace. M. NIEWENTYIT a rapporté une expérience analogue *in Coſmotheoro ;* il avoit cohobé l'eau diſtillée des cornes de bœuf,

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

enſuite il ouvrit la rétorte, auſſitôt qu'il admit l'air, l'eau fut gelée comme du marbre.

7°. Juſqu'ici on a montré que quelque choſe répandu dans l'air, étoit néceſſaire pour former la glace, mais on n'a pas encore prouvé qu'il fût de la nature du ſel. Tous les ſels mis autour d'un vaiſſeau qui contient de l'eau, aident ſa congélation, & cela ne ſuit-il pas manifeſtement des congélations artificielles ; car on accélere d'une maniere ſurprenante la congélation, mettant du ſel ſur de la neige ou ſur de la glace pilée : il paroît donc que des parties très-ſubtiles du ſel, pénétrent à travers les pores des vaiſſeaux, mettent en fuite le feu, & figent les parties de l'eau.

8°. Toutes les fois qu'il y a une grande quantité de ſels dans l'air, qui ſe mêlent dans l'eau en quelque-tems de l'année que ce ſoit, les eaux ſe durciſſent par la gelée ; comme il paroît dans la partie Septentrionale de la Perſe & de l'Arménie où au milieu de l'été il regne un grand froid pendant la nuit, qui pénétre & gele tous les corps, quoique le ſoleil brûle pour ainſi dire tout par ſa chaleur pendant le jour, comme M. de Tournefort l'a écrit très-élégamment dans ſon *voyage du Levant* Lettre 18 ; car le 17 Juin dans la Ville de Trébiſonde il éprouvoit un ſi grand froid, que ſes mains ſe roidirent de froid, & qu'il ne put écrire : il geloit pendant toute la nuit juſqu'à une heure avant le lever du ſoleil : ce qui n'étoit point une choſe alors extraordinaire, mais très-commune dans ce pays. C'eſt pourquoi Lucullus trouva au milieu de l'été les campagnes deſtituées d'herbes & de bled, & les riviéres couvertes de glace à l'équinoxe d'Automne. Le 19 Juin dans la Ville d'Erzérum, pendant la nuit le froid étoit ſi violent, que l'eau où M. Tournefort mit des plantes qu'il vouloit conſerver, ſe gela. L'Auteur ajoûte que le 6 Juillet dans le Village d'Elzelmic en Georgie, il y eut un grand froid, & qu'il tomba beaucoup de neige. Le 12 Juillet dans le même pays il gela conſidérablement, & il obſerva de la glace autour des fontaines. Mais ce pays où il regne un ſi grand froid, eſt ſitué entre le 40e. & le 42e. degré de latitude Boréale ; or pourquoi y a-t'il là un froid ſi énorme, tandis qu'en France, en Italie, en Eſpagne, en Gréce, & dans une partie de l'Allemagne, à peu-près ſous la même latitude, dans ce même-tems on a un été, qui rend la vie à tout par ſa chaleur bienfaiſante ? C'eſt le même ſoleil qui éclaire l'Arménie & l'Italie, & même pendant le même tems en 24 heures, & les nuits ne ſont pas plus longues ici que dans ces contrées. Il faut qu'il y ait une raiſon qui faſſe que, tandis que la chaleur regne dans un pays, le froid regne dans un autre. M. de TOURNEFORT examinant le terrein d'Arménie, le trouva extrêmement ſalin & nitreux, d'où il remarque qu'il abonde en ſel foſſile ; le ſoleil le rend preſque volatil pendant le jour, pendant la nuit il retombe ſur la terre, de-là le froid & la gelée. Mais ſi le pays ne porte point un terrein nitreux, ou aura de la chaleur au lieu du froid pendant la nuit, comme cela arrive auſſi en Eſpagne & en Italie.

On confirme le ſentiment de M. de TOURNEFORT par deux obſervations du P. VERBIEST Jéſuite faites à la Chine : car il rapporte que ſi dans la Province de la Chine qu'on appelle *Leaotung*, on creuſe la terre à la profondeur de trois ou quatre pieds, on la trouve toute gelée, & remplie de morceaux de glace ; & que cela arrive au mois de Juillet & d'Août ; mais il ajoûte qu'il y a dans cette terre une grande quantité de nitre, auquel il attribuë la cauſe de ces phénomenes. Le même Auteur a écrit que dans la Tartarie Chinoiſe, au mois de Juillet & d'Août, il fait un grand froid, qui gele la terre à la profondeur de quatre ou cinq pieds, mais que les montagnes voiſines ſont remplies d'un grande quantité de nitre. Voyez le P. LE COMTE dans ſon *voyage de la Chine*, pag. 389.

Les Eſpagnols devant paſſer du Chili dans le Pérou, furent obligés de monter ſur le ſommet des hautes montagnes, mais comme ces montagnes abondent en nitre, il y regna un froid ſi horrible, qu'ils devinrent tous auſſitôt roides comme des ſtatuës, & moururent : or ces montagnes ſont à la latitude de 23 ou 24 degrés. Le nitre y eſt ſi abondant, que M. FRÉZIER, dans ſon *voyage d'Amérique*, remarque qu'il couvre la terre de l'épaiſſeur d'un doigt, & qu'on tire le ſel gemme de pluſieurs mines. On déduit donc facilement de notre théorie, ce qu'autrement on ne pourroit comprendre, ni expliquer : car ſi quelque terrein eſt de telle nature, qu'en hiver les ſels ne puiſſent s'en élever, mais plutôt au Printems, ou en été, les eaux voiſines ne ſe geleront point en hiver, mais au printems, ou en été, lorſque les ſels élevés auparavant par le ſoleil, ſe précipitent enſuite ſur les eaux pendant la nuit. M. SCHEUCHZER rapporte *Hydrograph. Helv.* p. 135. & Ger. MERCATOR in *Atlante minore*, pag. 250, que, dans l'Evêché de Baſle en Suiſſe, il y a un Fleuve qui ſe gele dans le plus chaud de l'été, & qui eſt tiéde en hiver. BORRICHIUS in *actis Hafnienſibus*, pag. 1. *Obſ.* 64, rapporte qu'au bas de la plus haute montagne des Alpes Maritimes

mes, nommée *l'Eſuli*, il y a un lac aſſez grand qui ſe géle au mois de Juillet, enſorte qu'on peut marcher deſſus juſqu'à 25 pas. On parle dans les Tranſact. Philoſoph. N°. 114. d'un petit lac ſitué dans cette partie de l'Angleterre qu'on appelle *Straherrik*, qui n'eſt jamais couvert de glace, pas même dans l'hiver le plus rigoureux, avant le mois de Février; mais alors la premiere nuit qu'il géle, il eſt entiérement couvert de glace, & pendant l'intervalle de deux nuits, la glace eſt d'une épaiſſeur conſidérable. Il y a un autre lac en Ecoſſe, qu'on appelle *Lochmonar* aſſez grand, & qui ſe géle de la même maniere. Il y a un autre petit lac en *Straglash Gleucanich*, qui eſt entre les ſommets d'une haute montagne, en ſorte qu'il eſt fort élevé; il n'eſt jamais ſans glace au milieu, pas même dans l'été le plus chaud, tandis qu'il eſt fluide vers les bords: on y trouve de la glace, quoique le ſoleil, à raiſon de la réflexion des montagnes de ce pays, échauffe beaucoup la terre: mais des lacs auſſi élevés, & voiſins du même pays, ne ſont jamais voir les mêmes phénomenes.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Outre cela, dans le Comté de Bourgogne, il y a des cavernes oblongues pleines d'une infinité de congélations. C'eſt une choſe remarquable & digne d'admiration, que ce qu'on voit à cinq lieuës de la Ville de Beſançon, où il y a comme une glaciére naturelle: l'antre eſt grand, ſitué ſur le panchant d'une montagne ombragée par des arbres. Son entrée reſſemble à la porte d'une Ville, & regarde du côté du N. N. O. la voûte eſt extrémement élevée, & haute de plus de 60 pieds, l'antre à 35 pas de profondeur, & 60 de largeur. Le ſol eſt couvert de glace comme du cryſtal: il y a moins de bulles d'air dans cette glace, que dans la commune, & elle ſe fond plus difficilement. Quelquefois elle s'éleve à la hauteur de 4 pieds au-deſſus du ſol, & de la voûte pendent comme pluſieurs feſtons. On a auſſi obſervé dans l'antre, des pyramides de glace, de 15 ou 20 pieds de hauteur, & larges de 5 ou 6. Au haut de la voûte on voit le plus ſouvent un nuage, qui ſort pendant l'hiver, & annonce la fonte de la glace: plus le jour de l'été eſt chaud, plus il ſe forme de glace, que l'on tranſporte dans les Villes voiſines ſur des chars & ſur des mulets. M. DESBOZ dit qu'il a trouvé par le moyen du Thermométre, que l'air dans cet antre eſt d'autant plus chaud que l'air extérieur eſt plus chaud, & qu'il eſt d'autant plus froid que celui de l'atmoſphére eſt plus froid, comme on a coutume de l'obſerver dans toutes les caves & celliers, *Hiſt. de l'Acad. Roy. année* 1726. Le ruiſſeau qui occupe une partie de l'antre, ſe géle pendant l'été, & coule pendant l'hiver. M. DESBOZ nie qu'il y ait un ruiſſeau; mais ſeulement il aſſure que ce ſont les eaux de la pluie. Le froid eſt ſi grand dans cet antre, que le Thermométre y deſcend de 10 degrés au-delà du grand froid, & que perſonne n'y peut demeurer une demi-heure ſans friſſons. M. BILLEREZ a obſervé que la terre au-deſſus de la voûte, eſt pleine de nitre ou de ſel ammoniac, qui ſe diſſout plus facilement dans l'eau en été par la chaleur du ſoleil, que l'hiver, & cette ſolution diſtillant dans l'antre à travers les fentes, produit la glace; mais M. DESBOZ a recherché ſi cette glace contenoit du ſel, faiſant fondre pour cela beaucoup de cette glace, & enſuite évaporer, mais il ne trouva au fond que de la terre, du même goût que les yeux d'écreviſſe. Voyez M. DU HAMEL *Hiſt. Acad. Reg. Lib.* 3. *Sect.* 3. *Cap.* 1. & *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. années* 1712. & 1726.

9°. Je conclus qu'outre l'eau, il y a quelqu'autre eſpece de corps dans la glace; parce que la glace ou la neige étant ſeulement fonduë, eſt trop cruë, & ne vaut rien pour le Thé, ou le Caffé: enſorte que tous ceux qui ont le palais délicat, le diſtinguent d'abord; c'eſt pourquoi il faut la faire boüillir plus long-tems, afin de pouvoir s'en ſervir, tant pour préparer & cuire les mets, que pour les infuſions: C'eſt une choſe très-connuë en Hollande. De-là je conclurois que BORRICHIUS qui a rapporté *in actis Hafnienſibus Tom.* 1. *obſ.* 69. qu'il n'entre rien d'étranger dans l'eau, lorſqu'elle ſe géle, n'a point examiné avec ſoin l'eau de glace ou de neige.

10°. Les effets remarquables de cette eau de neige ſur le corps humain, ne le prouvent ils pas encore plus? Car ceux qui habitent ſur les hautes montagnes des Alpes, & boivent de l'eau des fontaines, qui eſt un eau de neige, n'ont-ils point à la gorge, aux mains & aux pieds, des tumeurs monſtrueuſes, plus groſſes que le poing, & un perpétuel corouëment. Voyez le P. DECHALES *in Tr. de Meteoris Prop.* 13. & *Ephem. German. Curios.*

11°. L'Auteur des Principes naturels part. 9e. a obſervé que dans la Suéde, il avoit cru ſur la glace des morceaux de glace, comme des mammelons, qui avoient exactement la figure de cryſtaux à ſix angles: mais le nitre eſt le ſeul ſel connu juſqu'à préſent, qui donne de ces ſortes de cryſtaux; n'eſt-il donc point vraiſemblable que la forme de la glace ci-deſſus, a été un effet du ſel nitreux qui y étoit mêlé?

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

12°. Que l'on prenne un vaiſſeau plein de neige, dans lequel on en mette un autre où il y ait de l'eau, qu'on mette tout l'appareil ſur le feu, auſſitôt que la neige commencera à ſe fondre, l'eau ſe gélera : ce qui arrive plutôt, ſi on met le vaiſſeau ſur le feu, que ſi on le laiſſe expoſé à l'air. Le feu donc ici chaſſe de la neige dans l'eau quelque choſe qui la géle ; & on ne peut avoir recours à l'abſence du feu, puiſqu'un feu abondant produit cette effet, mais ſeulement en tant qu'il rencontre les pointes de la glace, qu'il chaſſe dans l'eau.

13°. Nous obſervons toujours dans ce pays, que le vent du Nord apporte le froid, à peine cependant géle-t'il l'eau : mais que le vent d'Eſt ſouffle pendant l'hiver, auſſitôt il géle : or les pays Orientaux ſont plus chauds que les Septentrionaux, c'eſt pourquoi le vent de Nord ſeroit plutôt la cauſe du froid, que le vent d'Orient, ſi la glace dépendoit de l'abſence du feu : mais il ne géle jamais plus fort que lorſque le Sud-Eſt domine, & par conſéquent lorſqu'il fait un vent plus chaud. C'eſt pourquoi il doit y avoir une autre cauſe de la glace que le froid, & telle que le ſoleil la tire de la terre, l'éleve dans l'atmoſphére, & qui ſoit tranſportée avec elle dans d'autres pays.

14°. Lorſque l'eau des foſſés ſe géle, & qu'il géle également les deux jours ſuivans, le premier jour il ſe forme une glace très-épaiſſe, le ſecond beaucoup plus déliée, & plus la glace ſe trouve épaiſſe, moins elle augmente ; en ſorte que j'ai remarqué, que lorſque l'eau expoſée à l'air s'étoit gelée en une nuit de deux doigts, celle qui avoit déjà 5 pouces d'épaiſſeur, n'étoit point augmentée de $\frac{1}{5}$ de pouce ; qu'eſt-ce qui empêche donc que l'épaiſſeur de la glace n'augmente également, le froid continuant, ou augmentant ? La glace qui eſt une fois formée, empêche que les corps congelans ne pénétrent à travers l'eau, mais ils s'aſſemblent plutôt en plus grande abondance dans la glace, ce qui fait qu'elle devient toujours plus dure, ſe raréfie davantage, & renferme des petites bulles d'air qui augmentene continuellement.

15°. J'ai auſſi obſervé ſouvent en tems d'hiver, que l'eau étoit à peine gelée pendant la nuit ; mais auſſitôt que le ſoleil ſe levoit ſur l'horiſon, il arrivoit une congélation ſubite & conſidérable. Le ſoleil ſans doute échauffe plutôt l'atmoſphére par ſes rayons, qu'il ne la refroidit ; ſes rayons cependant ont avancé la congélation : je crois que cela arrive parce qu'ils rencontrent les particules congelantes, qui ſont répanduës dans l'atmoſphére, & qu'il les pouſſent vers la terre ; celles-ci étant reçûës dans l'eau, la congélent : mais la nuit elles étoient diſperſées dans l'air, elles n'étoient point pouſſées en em-bas, par conſéquent à peine changeoient-elles l'eau en glace.

16°. J'ai remarqué cet hiver, que le ſoleil dans les beaux jours avoit conſidérablement échauffé l'air, en ſorte qu'à midi le Thermométre étoit au 38e. degré. Mais ayant mis de l'eau à midi & à l'ombre dans des endroits ſpacieux & ouverts, qui étoient expoſés à l'Orient, & dégelés le matin, elle ſe changeoit en glace. Puis donc que toute l'atmoſphére avoit été ſi échauffée par le ſoleil, dira-t'on que l'eau miſe à l'ombre a été gelée plutôt par le défaut de chaleur, que par ce que certaines particules répanduës dans l'atmoſphére, & un peu moins agitées, étant mêlées avec l'eau, ont produit la glace ?

17°. Mais que la glace n'eſt point ſeulement de l'eau privée de feu, & qu'il s'y mêle quelqu'autre eſpece de corps, on le prouve très-évidemment par cette expérience : ſoit pris un vaiſſeau avec de l'eau, qu'il ſoit échauffé en y mettant le Thermométre de M. FAHRENHEYT juſqu'au 33e. degré, que l'on y mette de l'eſprit de nitre, de la même chaleur, & en égale quantité, auſſitôt il s'engendre une nouvelle chaleur, & le Thermométre monte à 40 degrés. Mais que le même Thermométre ſoit mis dans la neige, ou de la glace pilée, dont la température ſoit de 32 degrés, qu'on verſe maintenant le même eſprit de nitre, il n'y aura point de chaleur d'excitée, mais un froid énorme, comme on a vu ci-deſſus. Il y a une très-petite différence entre l'eau échauffée au 33e. degré, & celle qui commence à ſe geler, & qui indique 32 degrés ſur le Thermométre ; cependant une ſi petite différence produit de la chaleur, ou un froid très-violent ; ce froid ſans doute ne peut point venir de l'eau, mais en tant que l'eſprit de nitre fait effervéſcence avec une certaine eſpece de corps, & ainſi chaſſe de ce mêlange toutes les parties ignées.

Si on raſſemble tous ces argumens en un ſeul, on ne peut s'empêcher de conclure qu'il y a une très-grande vraiſemblance, que la glace ſe forme de quelques corps mêlés dans l'eau, qui tandis qu'ils chaſſent le feu, figent en même-tems les parties de l'eau, & les réduiſent en une maſſe dure. Ce ſont des corpuſcules ſalins-nitreux qui ont été élevés en l'air par le ſoleil, & par le feu ſouterreiu, & ſuſpendus plus haut en été par la plus gran-

de action du soleil, & plus bas en hiver, ensorte qu'ils retombent plutôt sur la terre. Ils sont trop agités en été, à cause du grand mouvement de l'eau causé par la chaleur, ils se trouvent trop séparés pour pouvoir réünir les parties de l'eau & les figer; c'est pourquoi en été l'eau demeure fluide, si l'air trop impregné de sel, ne les laisse tomber la nuit, de sorte qu'étant reçûs dans l'eau, ils la congélent; comme nous avons remarqué qu'il arrive en Arménie, en Tartarie & à la Chine. Mais en hiver, lorsque les parties de l'eau sont peu agitées par la chaleur du soleil, ces sels peuvent produire sur elles de plus grands effets, & mettre en fuite le feu, tandis qu'ils figent en même-tems les parties de l'eau. Mais en tant qu'ils chassent le feu, ils sont comme la cause du froid; car le froid est seulement la privation du feu, & non quelque chose de positif & de réel. C'est pourquoi toutes les fois qu'on dissout dans l'eau du nitre, du sel ammoniac ou des sels semblables, le feu est repoussé, & de-là vient la présence du froid. Mais que le feu étant chassé d'un fluide jusqu'à un certain point, la glace ne se forme pas toujours, c'est ce qui paroît dans les liqueurs qui ne se gelent jamais, tels que sont l'esprit-de-vin, l'eau-forte, l'esprit de nitre, l'esprit de sel marin, presque toutes les huiles distillées; car quoiqu'il regne un froid très-âpte, jamais ces liqueurs ne se sont réduites en une masse solide.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Quelqu'un pourroit peut-être objecter contre notre théorie, que s'il entroit dans l'eau une nouvelle espece de corps, qui la changeassent en glace, le poids de l'eau seroit nécessairement augmenté: parce que tout ce qui est matiere, est nécessairement pesant; mais que l'on pese un vaisseau où il y a de l'eau fluide, & ensuite lorsque l'eau est gelée, on aura le même poids. Mais je demanderai à celui qui fait cette objection, si le feu n'est point un corps, & si on ne peut point le peser à la balance? Tous ceux qui connoissent les expériences de M. BOYLE sur le poids de la flamme, & autres semblables, ne peuvent point le révoquer en doute. Soit donc mis un vaisseau qui contienne de l'eau froide, dans une balance très-exacte, & ensuite qu'il soit échauffé par le moyen du soleil, ou des charbons ardens mis auprès, le poids du vaisseau ne sera point changé, il y a cependant un corps grave, sçavoir le feu, qui n'y étoit pas auparavant; mais il y est en si petite quantité, qu'on ne peut le remarquer avec la balance; pourquoi donc les corpuscules congelans ne peuvent-ils point entrer dans l'eau en très-petite quantité, lui apporter un changement très-considérable, quant à la fluidité, & plus petit quant au poids? Peut-être que l'on connoîtroit qu'il est augmenté, si nous avions des balances cent mille fois plus mobiles; car celles que nous avons jusqu'à présent, sont des machines grossieres & imparfaites, qui ne sont mises en mouvement que par un poids considérable: & afin de le prouver davantage, prenez une phiole de verre, qu'on puisse fermer dans la partie supérieure avec un tobinet, & qui soit pleine d'air, mais vuide de tout autre corps, pesez-là très-exactement, ensuite suspendez en-dedans, pendant quelques minutes, tant soit peu de musc, & retirez-le; ayant fermé la phiole, pesez-la une seconde fois, on observera le même poids; néanmoins elle contient maintenant plus de particules matérielles qu'auparavant, comme l'odeur le prouve évidemment. Mais leur pesanteur est trop petite, pour qu'elle puisse être sensible par le moyen d'une balance ordinaire.

EXPÉRIENCES

Sur quelqu'effet de la chaleur & du froid observé nouvellement, qui consiste dans le changement de la capacité intérieure des vaisseaux de métal, & de verre.

ON a dit dans les expériences des congélations artificielles, que le premier mouvement visible dans les liqueurs qui sont contenues dans les vaisseaux destinés à la congélation, est une petite ascension qui a été appellée saut de l'immersion, parce qu'il arrive dans le moment que le vaisseau commence à toucher la glace. Mais il faut sçavoir maintenant que le contraire arrive, lorsqu'on les met dans l'eau chaude, car la surface de leurs liqueurs descend sensiblement & attend comme le tems de s'élever, de même que quelqu'un qui se prépare à un saut. Alors les liqueurs montent

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

tout à coup au même degré qu'elles occupoient, avant que d'être plongées dans l'eau chaude ; de-là elles s'élevent ſucceſſivement ſelon que la chaleur déjà reçue les raréfie, les rend plus légeres, & les pouſſe en haut. Et au contraire, à quelque hauteur que ſoient les liqueurs dans cette premiere immerſion dans l'eau froide ou ſur la glace, non-ſeulement elles retournent au même degré d'où elles étoient parties, mais elles deſcendent bien des degrés au-deſſous ; & enſuite, après un long repos, ou ſans s'arrêter du tout, toutes (excepté l'huile & l'eſprit de vin) montent juſqu'à ce qu'elles ſe congelent entiérement. Ayant obſervé cet effet, il vint à l'eſprit de quelques-uns d'en attribuer la cauſe à une circonſtance, que diverſes expériences mirent dans un jour très-favorable. Tel fut leur ſentiment, que ces mouvemens ſubits obſervés dans l'eau & les autres liqueurs, ne viennent point de quelqu'altération intrinſéque de la raréfaction ou de la condenſation opérant dans le même inſtant ſur leur température naturelle, à cauſe de l'oppoſition des qualités contraires qui ſont dans le milieu environnant, que quelques-uns appellent du nom très-connu d'antipériſtaſe ; mais (parlons premiérement de la deſcente des liqueurs qui ſuit l'immerſion des vaiſſeaux dans l'eau chaude) ils jugent que cela arrive plutôt, parce que les corpuſcules volatils de feu, qui ſortent de l'eau, s'inſinuent dans les pores extérieurs du verre, dans leſquels ils agiſſent comme autant de coins, forcent les parties ſolides en les repouſſant, & ainſi dilatent néceſſairement la capacité intérieure du vaiſſeau, avant qu'ils ne pénétrent à travers les pores du verre dans la liqueur même enfermée dans le vaiſſeau. Mais le froid en reſſerrant les mêms pores, rend le vaiſſeau plus étroit par rapport à la liqueur qui y eſt contenue intérieurement, ce qui arrive avant que la maſſe de l'eau éprouve l'action du froid, & puiſſe ſe condenſer. Ils croient donc que le vaiſſeau, ſelon qu'il éprouve le chaud ou le froid, ſe dilate, ou s'étrécit, & que c'eſt-là la vraie cauſe de l'aſcenſion ou de la deſcente des liqueurs ; car le vaiſſeau étant dilaté, elles deſcendent, le vaiſſeau étant étréci, elles montent, puiſqu'elles n'ont reçu encore aucune action du milieu environnant. Cette opinion devint beaucoup plus vraiſemblable par l'expérience ſuivante.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Par laquelle on prouve que dans le tems que la chaleur & le froid extérieur dilate ou reſſerre le vaiſſeau, la température naturelle de la liqueur qui y eſt contenuë, n'eſt pas encore changée.

Pl. XXI. Fig. 1. DAns un globe de verre plein d'eau, nous avons renfermé pluſieurs petites ſphéres fermées hermétiquement. Elles étoient toutes, à cauſe de l'air renfermé, à peu près de la même gravité ſpécifique que l'eau. C'eſt pourquoi, lorſqu'elles ſurnageoient, dès qu'il venoit la moindre chaleur, elles tomboient au fond ; celles qui étoient au fond, dès qu'il ſuccédoit le moindre froid, ſurnageoient. Ayant ſuſpendu cet inſtrument dans l'air, & le globe étant en repos, nous commençames à mettre ſa partie inférieure

inférieure dans un plat d'eau, tantôt chaude, tantôt froide, dans laquelle on avoit mêlé de la glace pilée très-menue : & quoiqu'ayant appliqué ces divers milieux environnans, on obſervât dans la ſurface les effets ordinaires, ſçavoir, de la deſcente, lorſqu'on mettoit le globe dans l'eau chaude, de l'aſcenſion, lorſqu'on le mettoit dans l'eau froide ; néanmoins dans le tems que ces effets étoient produits, jamais on ne remarqua, lorſque l'eau paroiſſoit ſe reſſerrer, que les petites ſphéres qui étoient au fond ayent ſurnagé, & que tandis que l'eau paroiſſoit ſe raréfier, celles qui ſurnageoient, ayent été au fond. Mais on remarquoit ſeulement leur deſcente & leur aſcenſion, lorſque l'eau qui étoit déjà deſcendue, auſſitôt qu'on eut appliqué la chaleur, commençoit à monter une ſeconde fois, & lorſque la même eau qui, après avoir appliqué le froid, étoit montée, deſcendoit une ſeconde fois. D'où on peut tirer un argument fort probable, que l'eau & les autres liqueurs ne ſont point mues d'elles-mêmes dans ces premiers mouvemens, mais ſeulement obéiſſent aux changemens des vaiſſeaux.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Mais on pourroit objecter ici que ces premieres altérations viennent d'un changement intrinſéque des liqueurs, qui, quoiqu'il ſoit ſi grand qu'il paroiſſe à l'œil dans un tube très-petit, néanmoins n'eſt point ſi grand, qu'il devienne manifeſte en altérant l'équilibre des petites ſphéres. D'où on pourroit croire, outre cela, que dans le tems qu'elles commencent à ſe mouvoir en effet, l'œil n'apperçoit point le premier commencement du mouvement qui eſt très-lent. On répond à cette objection, que cette vraie raréfaction & condenſation de l'eau (qui ſuffit pour l'obliger à monter ou à deſcendre, dans ce petit eſpace où elle s'éléve, ou s'abbaiſſe, ſitôt qu'on la met dans la glace ou l'eau chaude) eſt plus que ſuffiſante pour troubler tellement l'équilibre entre les petites ſphéres & l'eau, que cela paroiſſe manifeſtement aux yeux. Et en effet lorſque l'eau monte ou deſcend, ſoit raréfiée ou condenſée, on voit que les petites ſphéres ſe meuvent beaucoup plutôt, que cette eau ne parvient aux degrés, où elle s'éléve dans le tems de la premiere immerſion, tandis que les mêmes ſphéres demeurent immobiles.

Mais, de peur que l'obſervation de cet effet ne rende douteuſe la foi de nos thermométres, car toute cette condenſation & dilatation dans les vaiſſeaux dont la capacité eſt d'un pouce & demi, produit au plus la différence d'un grain ; qu'on voie donc quelle différence, proportion gardée, on peut trouver dans un globe qui contient peu de grains, comme ſont ceux des thermométres de 50 degrés, qui ſont les plus commodes, & les meilleurs de tous, & par conſéquent très-propres à connoître les altérations de l'air. Au reſte, afin que la vérité de cet effet parût ſenſiblement, on a fait les expériences ſuivantes, qui fondées ſur la théorie ci-deſſus, ſont confirmées par l'événement même.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

PREMIERE EXPÉRIENCE

Qui démontre le changement d'un anneau d'airain, mis tant dans le feu, que dans la glace, ſans altérer ſa figure.

Pl. XXI. Fig. 2. *Fig. 3.* *Fig. 4.*

NOus fimes fondre un anneau d'airain cylindrique, conſtruit de telle maniere que ſa cavité s'adaptât exactement avec un corps conique de même métal. Nous mimes l'anneau dans le feu pendant un petit eſpace de tems, & lorſque nous l'eumes ainſi appliqué chaud ſur ſon cône, il balottoit ſenſiblement; car il étoit dilaté par la chaleur, ſemblable à la vérité à ſa premiere figure, mais d'autant plus grand, que la dilatation de ſa ſurface concave a été de $\frac{9}{100}$ parties de ſon diamétre. L'anneau demeurant quelque tems ſur le cône, & celui-ci étant échauffé par la chaleur de celui-là, par ſon expanſion, & par le rétréciſſement ſucceſſif de l'anneau, qu'il acquéroit en ſe refroidiſſant, non-ſeulement ils retournerent comme auparavant à un contact étroit, mais ils ſe ſerrerent de telle ſorte, que même, avant qu'ils ne fuſſent entiérement refroidis, on ne put les ſéparer que par une très-grande force. Le contraire arriva enſuite, en expoſant l'anneau au plus grand froid de la glace.

SECONDE EXPE'RIENCE

Par laquelle on connoît non-ſeulement qu'un corps peut être dilaté par la pénétration de la chaleur, mais auſſi en abſorbant en ſoi de l'humidité.

Pl. XXI. Fig. 5. *Fig. 6.*

ON fit avec du bois de bouis un anneau conique, dont la ſurface concave fut tournée & polie avec une très-grande induſtrie. On fit auſſi une portion de cône d'acier, qui étoit auſſi tournée & polie, & diviſée exactement en pluſieurs cercles paralléles à la baſe. Y ayant donc appliqué cet anneau, on obſerva à quel cercle, parvenoit la baſe de l'anneau. Ayant ôté l'anneau de deſſus le cône, nous le mimes dans l'eau, où il fut pendant trois jours, afin qu'elle pénétrât dans toute la ſubſtance du bois. Nous le mimes enſuite une ſeconde fois ſur le cône, & nous obſervames manifeſtement que la ſurface concave de l'anneau avoit été dilatée; car la baſe deſcendit d'un intervalle notable au-deſſous du premier cercle.

Fig. 7.

Cet anneau fut fait de deux manieres: dans l'un, on eut ſoin que les fibres du bois fuſſent perpendiculaires, & dans l'autre, paralléles au plan de la baſe. Le premier, dans la dilatation qui lui fut cauſée par l'humide abſorbé, retint parfaitement la figure circulaire; l'autre devint elliptique, & étant poſé ſur le cône, il deſcendit beaucoup moins que le premier. Il faut remarquer que pour ces anneaux, on doit choiſir un bois dur & égal, point noueux, ni compoſé de parties d'une dureté inégale; mais ſur-tout il faut obſerver cela à l'égard du premier, parce que les fibres étant enflées par l'humidité abſorbée, ſe touchent l'une l'autre, ſe preſſent, afin que la dilatation devienne d'autant plus grande & plus ſenſible. Il faut remarquer de plus, comme nous l'avons dit au commencement de cette expérien-

Fig. 8.

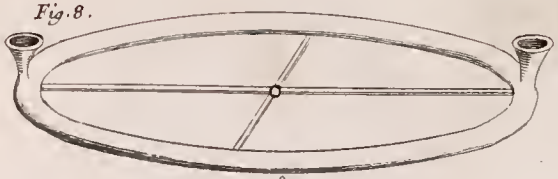


Fig. 1.

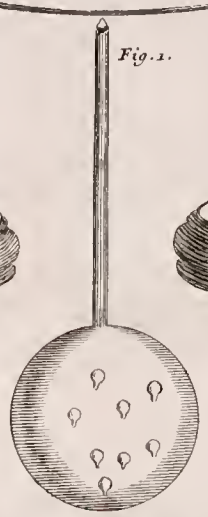


Fig. 7.

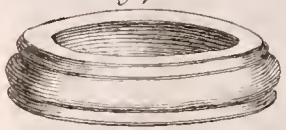


Fig. 5.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 6.

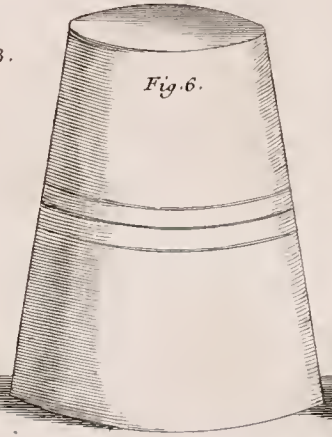


Fig. 4.

Fig. 3.

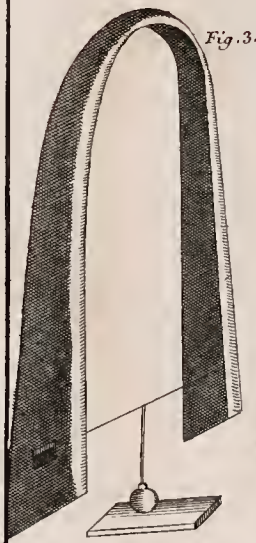


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 4.

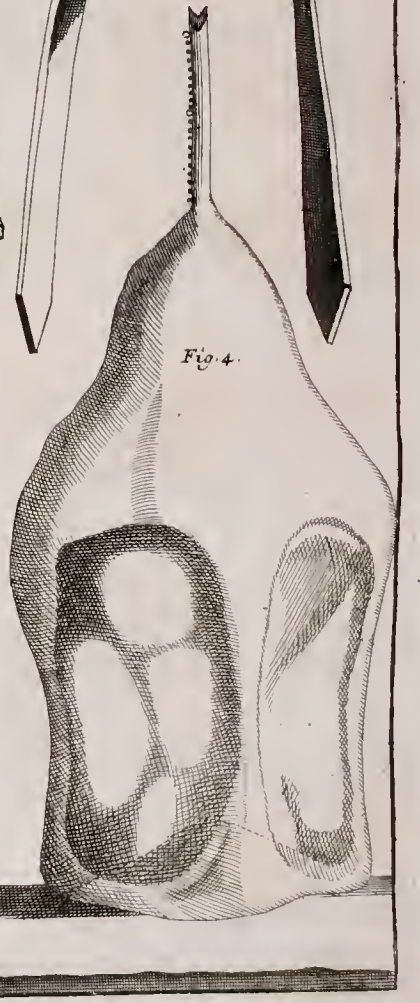
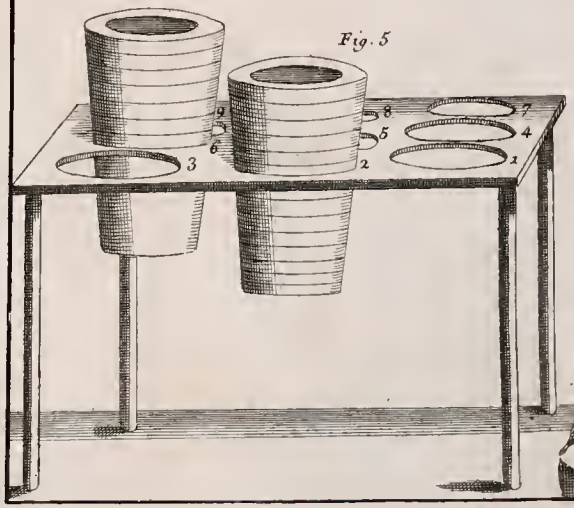


Fig. 5



ce, qu'on doit laiſſer les anneaux dans l'eau juſqu'à ce qu'ils en ſoient tous pénétrés; car ſi leur ſurface extérieure, eſt légérement humectée, & qu'enſuite on les mette ſur le cône, il paroîtra un effet différent; ils deſcendront beaucoup moins que lorſqu'ils étoient ſecs. Il faut donc les prendre lorſqu'ils ſont bien ſaoulés de l'humidité, afin que leur dilatation paroiſſe plus manifeſtement.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

TROISIÈME EXPE'RIENCE

Pour démontrer plus clairement avec quelle facilité le verre ſe condenſe par le froid, & ſe dilate par le chaud.

ON plia en forme de ſpire un tube de verre, creux, dont le diamétre étoit d'une coudée, & qui étoit terminé par deux entonnoirs; enſorte qu'en mettant la liqueur par l'un, l'air pût ſortir très-facilement par l'autre. A ſa circonférence intérieure, nous adaptames une croix formée de deux verges d'émail, de telle maniere que ſes extrémités touchoient à peine l'inſtrument. Enſuite nous remplimes le tube d'eau chaude, & nous obſervames manifeſtement à l'œil, que ſelon que le tube ſe dilatoit, il s'étoit retiré, tant de l'une que de l'autre verge, car elles ne touchoient point le tube uniformement, juſqu'à ce qu'enfin la croix n'étant plus ſoutenue par le tube, elle tomba ſur la table. Ayant enſuite ôté l'eau chaude, nous remplimes le tube de glace fondue mêlée avec du ſel, nous y mimes une ſeconde fois la croix, qui non-ſeulement fut très-bien ſoutenue, mais ſes extrémités portoient beaucoup plus ſur le tube.

Pl. XXI. Fig. 8.

QUATRIÈME EXPE'RIENCE

Pour connoître le méme effet dans les métaux.

NOus pliames une petite lame d'étain en forme de demi-cercle, & nous la ſuſpendimes de telle maniere, que ſes extrémités ne touchoient pas tout-à-fait le plan qui étoit au-deſſous. Nous tirames deux petites lignes dans le plan, que les deux extrémités ci-deſſus auroient pu toucher, ſi elles devenoient plus longues. Enſuite nous mimes à la courbure un charbon allumé, & obſervant très-attentivement une extrémité, nous vimes peu à peu que la ligne étoit découverte, & que cette extrémité s'étoit retirée en dedans. Cela arrivoit dans le tems que la ſurface convexe étoit ſeulement dilatée, & que la concave ſe reſſerroit; mais lorſque la chaleur eut pénétré dans toute l'épaiſſeur de l'étain (ce qui fut fait en peu de tems) toute la lame ſe dilatoit également, & non-ſeulement l'extrémité dont nous avons parlé, parut retourner à la petite ligne, mais elle la paſſoit plus ou moins, ſelon le différent degré de chaleur communiqué à la lame par le feu.

Pl. XXII. Fig. 1.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

CINQUIÈME EXPE'RIENCE

Pour observer une semblable dilatation dans un arc de verre, par le moyen du son.

Ann. 1667. *Pl. XXII. Fig. 2.*

NOus tendimes une corde dans un arc de verre épais, afin qu'elle fût à l'octave avec la corde d'un luth, & y ayant appliqué la chaleur comme dans celui d'étain ci-dessus, ensorte cependant qu'elle ne parvînt point jusqu'à la surface concave, le son devint plus grave, selon que l'ouverture du cercle diminuoit, & ainsi la corde se lâchoit; mais lorsque la chaleur eut pénétré dans tout le verre, la corde fut tendue, de sorte que le son devint plus aigu que la premiere harmonie.

SIXIÈME EXPE'RIENCE

Qui fait voir à l'œil plus clairement le même effet.

Fig. 3.

NOus attachames avec un fil, un petit globe de plomb à la même corde; on mit au-dessous, à un petit intervalle, un miroir. Alors on appliqua le feu au lieu accoutumé. L'effet, quant à l'arc, fut le même que ci-dessus; car au commencement il se resserroit, ainsi la corde se lâchoit, & le petit globe toucha le miroir; enfin l'ouverture du même arc se dilatoit, & la corde se tendoit. La glace produisit des effets opposés à ceux-ci, lorsqu'on la mettoit au même endroit au lieu du charbon, mais les effets étoient beaucoup moindres, parce que l'activité de la glace est proportionnellement moindre que celle du feu.

SEPTIÈME EXPE'RIENCE

Qui démontre les mêmes effets dans une corde d'airain.

UNe sphére de plomb suspendue à un fil d'airain recuit, pendant au-dessus d'un miroir à une petite distance, toucha le miroir, aussitôt qu'ayant approché du fil une chandelle allumée, il fut échauffé un tant soit peu. Mais lorsqu'on le frottoit légerement avec de la glace, le plomb se retira de nouveau du miroir.

De la même maniere deux cordes de cuivre à l'unisson, ensorte que l'une étant touchée, l'autre résonnoit, devenoient également dissonantes, ayant approché de l'une ou l'autre un petit charbon ardent, ou un morceau de glace. Celui-là, en prolongeant la corde, rendit un son plus grave, celui-ci en la rétréciſſant, un ton plus aigu.

HUITIÈME EXPE'RIENCE

Par laquelle par un effet, qui paroît d'abord contraire, on confirme que les premiers mouvemens des liqueurs viennent du changement de capacité des vaisseaux, dans le moment qu'on les plonge dans différens milieux.

Ann. 1667.

IL peut arriver quelquefois que lors de la premiere immerſion des vaiſſeaux dans un milieu chaud ou froid, il paroiſſe dans les ſurfaces des liqueurs contenues, un effet contraire à celui que nous avons rapporté ; c'eſt-à-dire que les liqueurs montent auſſitôt dans un milieu chaud, & qu'elles deſcendent dans un froid ; cela arrivera toujours ſi les vaiſſeaux ſont faits comme celui qui eſt repréſenté dans la Figure 4. Car dès que ce vaiſſeau touchera l'eau chaude, la liqueur paroîtra monter, parce que le feu opére ſur les angles latéraux qui ſont très-gros & d'un verre épais, & premiérement ſur la ſurface extérieure, en reſſerrant ces angles, comme nous l'avons dit de l'arc de verre ci-deſſus ; & par conſéquent, il étend néceſſairement la partie la plus ſubtile des ſurfaces concaves, qui pareillement ſe dilatant en dedans, rétréciſſent en cette premiere immerſion la capacité intérieure du vaiſſeau, & de-là la liqueur monte dans le tube. Mais lorſque la chaleur à pénétré dans toutes les parties ſolides du verre, la liqueur deſcend pour occuper un nouvel eſpace, car le vaiſſeau s'étend alors uniformément, & ſe réduit à une figure ſemblable à la premiere, mais plus grande ; & enfin la liqueur monte, en ſe raréfiant lorſque le feu la pénétre. Il eſt manifeſte que le contraire arriveroit par le froid, car des effets contraires, les raiſons ſont contraires. Il faut remarquer que par la ſeule compreſſion de la main faite dans les deux ſurfaces concaves oppoſées, on obſerve que la capacité du vaiſſeau eſt diminuée, quoique cependant l'aſcenſion de la liqueur qui ſuit immédiatement la compreſſion, ne puiſſe point être attribuée à la raréfaction produite par la chaleur de la main ; car le vaiſſeau étant comprimé par deux morceaux de glace, la liqueur monte de la même maniere, & également. Par la ſeule figure de l'inſtrument ſuivant, on peut facilement en comprendre l'uſage ; car ce n'eſt autre choſe qu'une lame d'acier percée de trous circulaires de différente grandeur, afin qu'on puiſſe y obſerver exactement les diverſes augmentations que les différens degrés de chaleur opérent dans divers anneaux coniques de métal.

Pl. XXII. Fig. 4.

Fig. 5.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Pl. XXII.

NEUVIÉME EXPE'RIENCE

Pour faire voir qu'un vaiſſeau peut être dilaté, non-ſeulement par la chaleur, ou par l'humide abſorbé, mais auſſi par la force d'un poids.

NOus mimes dans les trous d'une table épaiſſe, deux vaiſſeaux de verre dont l'un étoit une portion de cône, & l'autre celle d'une pyramide; & nous remarquames à l'extérieur dans les deux, tout autour, juſqu'où ils entroient dans la table, alors nous les retirames. Erant plein de vif-argent, on les remit dans les mêmes trous, dans leſquels ils ne deſcendirent pas juſqu'au même point, car la force du poids intérieur les avoit étendus. (5)

ADDITION.

§. I.

(5) Les expériences des Académiciens de Florence prouvent très-évidemment, que le verre & le cuivre ſont dilatés par le feu; de ſorte qu'en raiſonnant par analogie, on pourroit preſque conclure que tous les corps grands & durs ſont raréfiés par le feu; mais nous établirons cette concluſion d'autant plus sûrement que nous aurons plus d'expériences qui conviennent entr'elles. C'eſt pourquoi j'ai fait des expériences de cette ſorte ſur un très-grand nombre de corps d'un genre très-différent, & j'ai obſervé en même-tems, ſi les corps qu'on mettoit dans un même feu, étoient plus ou moins raréfiés? & enſuite comment procédoit leur expanſion par un feu donné, dans un tems donné, ſi c'étoit d'un pas égal ou inégal, ſelon une raiſon conſtante, ou par ſaut? J'ai voulu éprouver ſi les corps ſe raréfioient juſqu'à un certain degré & juſqu'à quel degré, par un feu donné? Et auſſi quelle différence d'augmentation de volume, les corps de diverſes épaiſſeurs ſeroient contraints de ſubir par un feu égal? & enfin pluſieurs autres choſes qui mettroient plus clairement devant les yeux la force & la maniere dont le feu pénétre les corps. Toutes ces connoiſſances ſont très-néceſſaires pour conduire les Thermométres juſqu'à leur plus grande perfection: car comme ils ſont compoſés de verre & d'un fluide qui ſe raréfient l'un & l'autre par le feu, mais le verre moins que le fluide; il s'enſuit que l'aſcenſion du fluide dans le tube, ne marque point la quantité de la raréfaction de ce même fluide, mais l'excès de cette raréfaction ſur l'augmentation de la capacité du tube de verre. Si donc nous connoiſſons de combien le tube devient plus grand par un feu donné, nous pourrons déterminer la véritable quantité de la raréfaction du fluide, & ainſi découvrir combien un feu donné raréfie le fluide, combien une quantité deux fois plus grande de feu a d'activité; & ainſi on pourroit marquer les degrés du Thermométre ſur le tube dans leurs vrais lieux, d'où nous connoîtrions qu'une chaleur deux ou trois fois plus grande, ou une quantité deux ou trois fois plus grande de feu également mû, exiſte dans un lieu donné, ce qu'on a ignoré juſqu'à préſent. Je ne donnerai ici qu'un léger échantillon de ce que j'ait fait, pour exciter les autres à traiter cette matiere par différentes voies; & afin que de cette maniere nous découvrions mieux la vérité, & comme par un travail unanime, je décrirai en peu de mots la méthode que j'ai ſuivie. J'ai compoſé une machine, que j'appelle Pyrométre, qui eſt repréſentée toute entiere, & comme elle a été miſe en uſage, dans la *Planche XXVIII. Fig. 1.* Ses parties, pour qu'on les comprenne mieux, ſont décrites à part. AAA eſt un ferrement, dont une des extrêmités AB élevée perpendiculairement, eſt de la hauteur de $1\frac{8}{10}$ pouce, l'autre extrémité diſtante de la premiere, de l'intervalle de $4\frac{3}{4}$ pouces, auſſi élevée perpendiculairement, eſt repliée en arriére en une lame horizontale, large, quarrée, dont chaque côté eſt de deux pouces; l'épaiſſeur du ferrement, eſt de $\frac{3}{10}$ de pouce, ſa largeur eſt d'un pouce. On lui a donné cette épaiſſeur, afin qu'il ne reçût pas d'abord de changement par un feu léger, & que les expériences ne ſuſ-

Ann. 1667.

sent ainsi troublées ; car le plus petit changement dérangeroit considérablement les expériences, & jetteroit dans une erreur dangereuse celui qui raisonneroit en conséquence. Sur la lame quarrée est posée une machine de cuivre, qui est décrite à part dans la *Fig.* 2. afin qu'on la voie aussi d'une autre face, & que les autres parties tombent plus clairement sous les yeux ; dans l'une & l'autre figure les mêmes lettres répondent aux mêmes parties. Cette machine est jointe avec le ferrement par le moyen de deux vis X, X, qui servent aussi de soûtien. D est un disque circulaire du diamétre de 2 $\frac{1}{4}$ pouces, divisé en 300 parties égales, qu'on n'a pu marquer dans la figure, à cause de sa petitesse. Ce disque est soûtenu par quatre colomnes E, E, E, E, par le moyen desquelles il est joint avec la lame de cuivre inférieure, qui est la base : entre ce disque & la base, il y a un axe F élevé perpendiculairement, qui est environné dans le bas, d'une petite rouë à six dents ; au-dessus est une plus grande rouë G, qui a soixante dents ; il y a un autre axe I H, qui est soûtenu par un bras attaché au disque supérieur : il passe cependant par le centre du disque en I ; au bas il est environné d'une rouë dont les six dents reçoivent les dents de la rouë G. Au haut est attaché l'index I K qui tourne sur toutes les divisions, dès que sa rouë H fait sa révolution. Outre cela, il y a une certaine regle dentée L, dont les dents sont reçûës par celles de la rouë F : cette régle glisse dans deux tenons P P, & par le moyen des deux vis M, on l'approche plus près de la rouë F, ou on la retire ; ce que l'on fait, afin que les dents ne soient point éloignées, mais qu'elles entrent profondément les unes dans les autres, & qu'au moindre mouvement de la régle, la rouë tourne sur elle-même : les dents de la rouë sont telles que 25 forment la longueur d'un pouce Rhinlandique : que si donc la régle est poussée en avant, ou retirée en arriere, les rouës F & G tournent sur elles-mêmes, celle-ci fait tourner la rouë H avec l'index I K. Supposons que la régle L ait parcouru la longueur d'un pouce, les rouës F & G auront donc fait quatre révolutions avec la $\frac{1}{6}$ partie d'une révolution : mais dans le même tems la rouë G aura fait tourner sur elle-même la rouë H $\overline{4\ \frac{1}{7}}$ X $\overline{10}$. c'est-à-dire 41 $\frac{2}{3}$ fois. Parce que lorsque la rouë G fait une révolution, la rouë H fait dix révolutions, par conséquent l'index I K aura tourné sur lui-même 41 $\frac{2}{3}$ fois. Et parce que le disque D est divisé en 300 parties, l'index mesure $\overline{41\ \frac{2}{3}}$ X 300. c'est-à-dire 12500 parties. Donc si l'index a seulement parcouru un degré, la régle L aura parcouru $\frac{1}{12500}$ partie d'un pouce. Mais l'intervalle entre chaque degré est assez grand, pour que, lorsque l'index a seulement parcouru un demi degré, on distingue facilement à l'œil son mouvement ; c'est pourquoi on peut très-bien observer le mouvement de la régle, qui ne seroit que de la $\frac{1}{2500}$ partie d'un pouce : on a eu soin que les dents s'engrenaissent exactement, & ensuite que les axes fussent reçus dans des trous étroits ; que si on n'observe point ces choses exactement, on ne pourra faire avec cette machine aucune expérience à laquelle on puisse se fier : il faut cependant laisser une certaine liberté aux dents & aux axes, afin que les rouës tournent facilement, ce que l'on ne peut éviter en aucune maniere. A la partie antérieure de la régle L il y a un écrou. Ensuite, (*Fig.* 3.) N O est un parallélipipede de métal, qui a servi à l'expérience ; il a la longueur de 5 $\frac{1}{10}$ pouces, l'épaisseur des deux côtés est de $\frac{3}{10}$ de pouce ; il se termine à l'extrémité O en une petite queuë, afin de ne point communiquer une quantité notable de chaleur à la machine A A ; il est reçu auprès de B, dans une entaille, & il est affermi par la vis latérale C ; à l'autre extrémité N il est percé, on fait passer par le trou une vis Q, & ainsi on le joint à la verge L ; & pour que la chaleur ne s'y transmette pas facilement, on a eu l'attention de faire un cou mince au parallélipipede, comme la figure le fait voir. Le parallélipipede étant ainsi affermi, ne peut point devenir plus long, sans pousser la régle L, & ainsi sans faire tourner les rouës F, G, H, & l'index I K : & aussitôt qu'il devient plus court, il tire à soi la verge L, & il fait tourner l'index dans un sens contraire. Mais afin que la pesanteur du parallélipipede n'apportât quelque empêchement au mouvement libre de la verge, j'ai mis un ressort d'acier, entre la jointure du fer, & de la lame quarrée E A, précisément d'une force suffisante pour élever le parallélipipede, autant qu'il pese en em-bas ; & ainsi la verge a toujours été poussée très-librement : une grande partie de l'exactitude consiste en ce léger artifice ; car lorsqu'on a éprouvé des parallélipipedes de différens métaux, il a fallu obvier à leur différente pesanteur, par un ressort plus ou moins élevé, & par conséquent qui élevât plus ou moins par son élasticité le corps qu'il soûtiendroit. L'index I K est si mobile, que si on met un parallélipipede d'étain sur la machine, & qu'on applique la main chaude sur l'é-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

tain, il se meut aussitôt: ce qui prouve que ce métal est dilaté très-promptement par une petite quantité de feu. Mais afin qu'on pût commodément employer un plus grand feu, & sur-tout la flamme des esprits allumés, on a fait la boëte R de cuivre *Fig. 4*, longue de $3\frac{1}{2}$ pouces, large de $1\frac{2}{10}$ pouce, haute de $\frac{4}{10}$ de pouce, qui est fermée en haut par un couvercle S d'ardoise. La *fig. 4.* le représente renversé. Il a fallu faire ce couvercle de pierre, afin qu'il ne s'échauffât pas trop, & qu'ainsi il n'allumât point l'esprit versé dans la lampe R, comme il arrive si on le fait avec du métal. Il est creusé au milieu pour recevoir la petite lame de cuivre T, percée de cinq petits trous égaux, & également distans de l'intervalle de $\frac{61}{100}$ de pouce, & dont les diamétres sont de $\frac{7}{100}$ de pouce, qui reçoivent des lumignons. Au bas elle est appuyée sur quatre pieds V, V, qui sont joints étroitement au ferrement A, afin que dans toutes sortes d'expériences la flamme réponde exactement au milieu du parallélipipede. Le fond de la lampe est cependant éloigné du fer, afin qu'il ne l'échauffe point, & que l'expérience ne soit point troublée, lorsque ce fer lui-même deviendroit plus long: mais je ne l'ai point trouvé tiéde dans aucune expérience. L'intervalle entre la surface inférieure du parallélipipede attaché au pyrométre, & entre la surface supérieure de la lampe, est égal à un demi pouce Rhinlandique, afin que les méches de coton, qui doivent sortir hors des trous, à la hauteur de $\frac{3}{10}$ de pouce, donnent une flamme très-propre aux expériences. Les fils de coton que l'on a employés, ont été choisis de la meilleure espece, très-fins, & d'une grosseur très-égale, dont cinq roulés en un, forment comme un cylindre du diamétre de $\frac{2}{100}$ de pouce. En faisant les expériences avec ce pyrométre, j'ai employé tous mes soins, pour les faire très-exactement, parce qu'elles pourroient me jetter dans de très-grandes erreurs, si on n'avoit point égard à la moindre circonstance: car si la méche est trop élevée au-dessus du trou de la lampe, il se fait une trop grande flamme, & un feu trop fort; c'est pourquoi on les a toujours mis tous exactement à la même hauteur. De même aussi, si dans les expériences qu'on a faites avec l'esprit-de-vin très-subtil qu'on appelle Alcohol, on en mettoit une plus grande, ou une plus petite quantité dans la lampe, on donnoit alors un aliment plus ou moins abondant au feu, & les expériences étoient encore troublées. C'est pourquoi on a eu soin que la lampe fût toujours remplie jusqu'à la moitié; de cette maniere on a eu des flammes belles & très propres pour l'expérience; leurs bases étoient appuyées sur la lampe, elles étoient à peu-près cylindriques jusqu'au métal qu'elles échauffoient, mais cependant un peu plus larges en haut, le diamétre de la base étoit de $\frac{25}{100}$ de pouce. Afin que la direction des flammes ne fût point troublée par le mouvement de l'air, ou par l'haleine, la machine fut toujours couverte d'un vaisseau de verre, ensorte cependant que l'index avec le disque circulaire se trouvât au dehors, & que les degrés marqués pussent plus facilement être distingués à l'œil. Après avoir commencé d'abord par tout cet appareil, j'ai voulu rechercher de combien le fer, l'acier, le cuivre rouge, le cuivre jaune, l'étain, le plomb, fernient dilatés par une seule flamme: ensuite combien par deux, par trois, par quatre, & enfin par cinq flammes à la fois; ensuite, s'il y auroit quelque différence d'expansion, si on mettoit deux flammes l'une proche de l'autre, ou éloignées l'une de l'autre. Un jour qu'il commençoit à geler, & que le Thermométre de FAHRENHEYT marquoit 32 degrés, lorsqu'il soufflioit un vent d'Occident, le Ciel étant nébuleux, la hauteur du Barométre étant de $29\frac{4}{12}$ pouces, je posai sur une pierre, les uns à côté des autres les métaux ci-dessus, afin qu'ils se refroidissent également, ensuite je les mis successivement sur le Pyrométre, & ayant d'abord allumé une flamme, je marquai leur expansion: ensuite les ayant ôtés de dessus le Pyrométre, je les mis refroidir, après quoi étant aussi froids qu'auparavant, je les mis une seconde fois sur le Pyrométre, avec deux flammes allumées. J'ai continué de cette maniere, jusqu'à ce que j'eusse éprouvé l'action des cinq flammes sur les métaux: pour abréger, j'ai mis les effets dans la Table suivante, qui fait voir les degrés de l'expansion, lesquels sont de la $\frac{1}{1200}$ partie d'un pouce. Il faut remarquer au sujet de l'étain, qu'il se fond facilement par deux flammes mises l'une auprès de l'autre; c'est pourquoi on ne peut faire l'expérience sur ce métal avec plusieurs. Le plomb se fond presque par trois flammes mises proche les unes des autres, mais pourvu qu'elles brûlent long-tems.

TABLE

TABLE

Qui fait voir de combien de degrés les métaux ſont dilatés, étant échauffés par différentes flammes, mais de la même grandeur, dont l'aliment étoit de l'Alcohol de vin.

Dilatation par une flamme miſe au milieu.	du Fer	de l'Acier	du Cuivre rouge	du Cuivre jaune	de l'Etain	du Plomb
	80	85	89	110	153	155
Par deux flammes ſituées au milieu proche l'une de l'autre.	117	123	155	220		274
Par deux flammes diſtantes l'une de l'autre de 2 $\frac{1}{2}$ pouces.	109	94	92	141	219	263
Par trois flammes poſées au milieu, l'une proche de l'autre.	142	168	193	275		
Par quatre flammes miſes au milieu, prés l'une de l'autre.	211	270	270	361		
Par toutes les cinq flammes.	230	310	310	377		

Ces expériences ont été répétées pluſieurs fois ; & quoiqu'elles ne conviennent pas toutes entiérement entr'elles, la différence cependant a toujours été plus petite que cinq degrés ; ce qui eſt ſi peu de choſe qu'on peut le négliger. Une certaine liberté qu'on laiſſe aux dents des rouës, occaſionnera toujours quelque différence, toutes les fois que l'on fera de ces ſortes d'expériences. De pluſieurs expériences, j'ai pris un nombre moyen.

Celui qui examinera ces expériences, verra auſſitôt que le fer ſe dilate le moins de tous les métaux, ſoit qu'il ſoit échauffé par une, ou pluſieurs flammes : c'eſt pourquoi ce métal eſt le plus commode pour conſtruire les machines, qui doivent recevoir le moins de changement par le chaud ou par le froid ; c'eſt pourquoi on fait fort bien des pendules pour les horloges avec du fer. Ceux qu'on fait avec de l'acier ne ſont pas ſi bons : ceux qu'on fait de cuivre jaune, ne valent rien, ſouvent cependant on fait ſervir ce cuivre aux pendules des horloges, comme moins ſujet a la roüille, mais mal à propos. De même auſſi, on doit faire les meſures des aunes, des pieds, avec du fer, afin qu'ils ayent la même longueur en été qu'en hiver, autant que cela peut ſe faire.

2°. L'expanſion du plomb & de l'étain par une ſeule flamme, n'eſt pas fort différente.

3°. La dilatation de l'étain & du plomb par une même flamme eſt preſque double de celle du fer ; car leurs raréfactions ſont comme 155 à 80, qui ſont à peu-près comme 2 à 1.

4°. Les flammes miſes proche l'une de l'autre, & qui opérent ſur le milieu des verges de métal, produiſent une plus grande raréfaction, que lorſqu'elles ſont diſtantes d'un intervalle conſidérable : car le fer par deux flammes voiſines étoit dilaté juſqu'à 117 degrés, par deux flammes éloignées à 109 degrés, & on peut obſerver la même choſe dans les autres métaux.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Cela vient de ce que les parties du feu ne montent pas toutes en haut, & ne ſont point toutes apliquées ſur les corps mis en expérience, mais quelques-unes ſe diſſipent latéralement de tous les côtés de la flamme : deux flammes ſe trouvant éloignées l'une de l'autre, les parties latérales ſe diſſipent librement, & n'agiſſent point ſur le métal ; mais les flammes étant proche l'une de l'autre, ces parties qui ſortent du côté d'une flamme qui regarde l'autre, ſont réfléchies par cette flamme comme par un miroir. Ainſi entrant une ſeconde fois dans leur propre flamme, elles ſont déterminées vers le haut, entrent dans le métal, qui recevant ainſi une plus grande partie de feu, doit ſe dilater en un plus grand volume.

5°. Comparons maintenant les dilatations du même métal produites par une, par deux, trois, ou pluſieurs flammes : deux flammes n'ont point donné une dilatation deux fois plus grande qu'une ſeule ; ni trois flammes une raréfaction trois fois plus grande, & les dilatations s'éloignent d'autant plus de la raiſon du nombre des flammes, que plus de flammes ont agi à la fois. Je donnerai dans la ſuite la démonſtration de ce phénomene, maintenant je ferai voir ſeulement dans cette petite Table, les proportions des raréfactions obſervées.

Du Fer	De l'Acier	Du cuivre rouge	Du cuivre jaune	Du plomb.
80, 117 : : 1, 1 $\frac{37}{80}$	85, 123 : : 1, 1 $\frac{38}{85}$	89, 155 : : 1, 1 $\frac{66}{89}$	110, 200 :: 1, 1 $\frac{90}{110}$	153, 263 :: 1, 1 $\frac{110}{153}$
80, 142 : : 1, 1 $\frac{62}{80}$	85, 168 : : 1, 1 $\frac{83}{85}$	89, 193 : : 1, 2 $\frac{15}{89}$	110, 275 :: 1, 2 $\frac{55}{110}$	
80, 211 : : 1, 2 $\frac{51}{80}$	85, 270 : : 1, 3 $\frac{15}{85}$	89, 270 : : 1, 3 $\frac{3}{89}$	110, 361 :: 1, 3 $\frac{31}{110}$	
80, 130 : : 1, 2 $\frac{70}{80}$	85, 310 : : 1, 3 $\frac{55}{85}$	89, 310 : : 1, 3 $\frac{63}{89}$	110, 377 :: 1, 3 $\frac{47}{110}$	

6o. Avant que les métaux ſoient réduits du même degré de froid à la fuſion, ils ne ſe dilatent point également, mais quelques-uns plus, d'autres moins ; car l'étain commençoit déjà à ſe fondre, étant raréfié à 219 degrés : mais le cuivre jaune étoit fort éloigné d'être rouge, & encore plus de ſe liquéfier, il fut dilaté de 377 degrés. Le cuivre rouge ſe dilata de 310 degrés, & il ſe ſeroit peut-être raréfié du double, ſi on l'eût réduit juſqu'à la fuſion.

Les métaux ſont dilatés par le feu, parce que le feu qui eſt un corps très-fluide & très-ſubtil, entre dans les pores qui reſtent entre les parties accumulées les unes ſur les autres : mais chaque partie des corps eſt une petite maſſe compoſée de maſſes encore plus petites, qui laiſſent entr'elles des interſtices vuides. Ces particules ſont un aſſemblage des élémens réünis, le feu entre auſſi dans ces interſtices ; mais puiſqu'il eſt le grand moteur de toutes choſes, il éloignera les élémens les uns des autres, & les repouſſera, enſuite les particules des particules, & les particules des parties, & enfin les parties elles-mêmes ; ce qui ne peut point arriver ſans l'augmentation de tout le volume, que nous appellons raréfaction. Les corps réſiſtent à cette action du feu, tant par cette force par laquelle les parties & les particules s'attirent, c'eſt-à-dire, ſont liées, que par la quantité de leurs parties, qui eſt dans la raiſon de la gravité : c'eſt pourquoi ſi le feu pouvoit entrer dans tous les métaux de la même maniere, & agir ſur eux, ils ſeroient dilatés par une pareille quantité de feu, en raiſon inverſe compoſée de leurs cohérences, & de leurs gravités ſpécifiques. J'ai trouvé les cohérences, (comme je l'ai enſeigné *in introductione ad coharentiam corporum firmorum*) du cuivre rouge comme 299 $\frac{1}{4}$, du cuivre jaune, comme 360, du fer, comme 450, du plomb 29 $\frac{1}{4}$, de l'étain 49 $\frac{1}{4}$; mais la gravité ſpécifique du cuivre rouge eſt de 9000. du cuivre jaune 8000. du fer 7645. du plomb 11325. de l'étain 7320. Les raiſons compoſées ſeroient pour le cuivre rouge 2693500. pour le cuivre jaune 2880000. pour le fer 3440250. pour le plomb 331256. pour l'étain 360510. Si nous comparons maintenant les dilatations marquées dans la premiere Table, qui ont été cauſées par une ſeule flamme, nous obſerverons qu'elles ne ſont point en raiſon inverſe de ces nombres. Sans doute cette anomalie de la raréfaction dépend de la différente ſtructure des parties & des particules. Pluſieurs choſes peuvent ici concourir, comme la diverſe grandeur des pores & des interſtices, leur nombre & leur ſtructure, la différente figure des parties & des particules, leur élaſticité & leur molleſſe. Tant que nous

ignorerons ces choſes, je ne crois point qu'on puiſſe expliquer pourquoi le fer ſe ratéfie de 80 degrés par le même feu, par lequel le cuivre jaune eſt dilaté de 110 degrés.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

§. II.

Ann. 1667.

Dans les premieres expériences, les métaux ſouffroient une action inégale du feu, parce que leur partie inférieure que la flamme touchoit, s'échauffoit la plus de toutes; la partie ſupérieure beaucoup moins, & même elle étoit expoſée à un refroidiſſement perpétuel, à cauſe du paſſage de l'air. Outre cela, le feu ſortoit des autres côtés, auſſi-bien que de la partie ſupérieure. C'eſt pourquoi il ne faudroit point conclure que les métaux expoſés à deux flammes ſe ſoient échauffés deux fois plus, quoiqu'il y ait eu deux fois plus de feu; ainſi il falloit éprouver ces mêmes métaux dans un feu uniforme, qui les environnât également de toutes parts, afin que l'on comprît quelle ſeroit alors leur raréfaction. Juſqu'ici on ne connoît point de chaleur plus uniforme, que celle de l'eau boüillante: & afin de pouvoir comparer toutes les expériences entr'elles, j'ai employé les mêmes verges de métal dont je m'étois ſervi auparavant. C'eſt pourquoi j'ai fait faire une petite boëte d'étain mince, de la même longueur que la verge d'étain que l'on vouloit éprouver, qui paſſoit par le milieu, comme un axe, les parois étant diſtantes de $\frac{1}{10}$ de pouce de la verge, afin qu'elle pût être environnée d'eau de toutes parts. Ayant fermé les fentes, afin que l'eau ne s'écoulât point, on mit ſur le Pyrométre la boëte ainſi préparée, & on l'expoſa à la gelée dans le tems que le Thermométre de FAHRENHEYT étoit à 32 degrés, ou au point de la congélation. Tout étant bien refroidi, on mit de l'eau boüillante dans la boëte, & ayant mis au-deſſous les méches allumées, on retint l'eau dans l'ébullition tant que l'on voulut. Un certain tems étant écoulé, la verge d'étain devint plus longue de 102 degrés. Quoique j'aye long-tems prolongé l'ébullition de l'eau, l'étain ne devint pas plus long, mais l'index du Pyrométre demeura immobile; il paroiſſoit donc ainſi, que la chaleur de l'eau boüillante étoit ſtable & fixe, comme M. AMONTONS l'a obſervé auparavant dans ſes expériences du Thermométre faites avec l'air & le mercure, *Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1708.* De même que j'ai recherché la dilatation de l'étain dans l'eau boüillante, de même auſſi j'ai éprouvé une verge de fer paſſée par le milieu d'une boëte de fer égale à la premiere; celle-ci depuis le froid de la congélation, étant échauffée juſqu'à la chaleur de l'eau boüillante, ſe dilatoit de 53 degrés du Pyrométre.

Comme la baſe du Pyrométre eſt de fer, ſi la verge d'étain lui demeure appliquée, & que toute la machine, depuis le froid de la congélation ſoit expoſée à l'eau boüillante, à cauſe de la plus grande dilatation dans l'étain que dans le fer, l'index du Pyrométre parcourra 102 — 53 = 49 degrés. Ainſi donc cette machine ſera un Thermométre ſolide, qui étant expoſé à l'air, marquera auſſi-bien les degrés du chaud, que les Thermométres compoſés de tubes & de bouteilles de verre, qui renferment des fluides: & on pourra l'accommoder à l'échelle de Fahrenheyt, en ſorte qu'un degré dans notre Thermométre réponde à quatre degrés dans celui de M. Fahrenheyt, omettant les fractions.

Ayant découvert cette méthode, je prévoyois facilement que par le moyen de cette verge de fer renfermée dans la boëte, je pouvois meſurer très-bien les plus grandes chaleurs, tant des fluides que des ſolides. J'ai d'abord eſſayé la choſe dans l'huile de raves, qui étoit auſſi froide que l'eau qui commence à ſe geler, verſée dans la boëte, en ſorte qu'elle environnoit de toutes parts la verge de fer, l'index du Pyrométre marquant 0, on alluma les méches de la lampe, qui échaufferent l'huile juſqu'à boüillir. J'appelle huile boüillante non point celle qui fait du bruit, & qui forme de l'écume ſur ſa ſurface, ce qui vient de l'eau qui y eſt mêlée, mais elle eſt boüillante lorſqu'elle eſt échauffée juſqu'à ce qu'elle ſoit prête à s'enflammer; l'huile étant échauffée juſqu'à ce degré, l'index de la machine a marqué 201 degrés: mais l'huile s'enflammant, & boüillant plus fortement, la verge de fer s'échauffa toujours de plus en plus, laquelle chaleur je n'ai point voulu meſurer, parce qu'elle pourroit augmenter juſqu'à ce que le métal fût rouge: j'ai remarqué cependant quelle chaleur l'index montroit, lorſque l'huile commençoit à faire du bruit, & à écumer; elle a été environ juſqu'à ce que le fer fût prolongé à 120 degrés; on ne peut cependant ainſi rien établir de fixe, ni de certain; on établit plus ſûrement le degré de l'huile boüillante. Puis donc que l'eau boüillante a raréfié de 53 degrés cette même verge, que l'huile a dilatée de 201 degrés, l'huile reçoit une chaleur beaucoup plus grande que l'eau. Si maintenant les degrés de chaleur étoient comme les dilatations du fer, l'huile boüillante ſeroit quatre fois

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

plus chaude que l'eau boüillante ; mais il eſt vraiſemblable, comme on le conclura dans la ſuite, de la dilatation des corps, que les plus grandes expanſions ne ſuivent point la proportion de la chaleur, mais qu'il faut qu'elle ſoit plus que deux fois plus grande, pour que le corps ſe raréfie deux fois plus : c'eſt pourquoi alors l'huile boüillante ſera plus que quatre fois plus chaude que l'eau boüillante.

Par cette expérience faite ſur l'huile boüillante, je voyois clairement pourquoi l'étain dans l'huile chaude, eſt facilement mis en fuſion ; car l'expérience faite ſur l'étain mis dans l'eau boüillante, a appris qu'il avoit été raréfié de 102 degrés ; mais l'huile boüillante eſt quatre fois plus chaude que l'eau boüillante ; donc dans l'huile boüillante l'étain ſe dilateroit quatre fois plus, c'eſt-à-dire à 408 degrés ; mais l'étain ſe fond déjà expoſé à un feu ſimple, lorſqu'il eſt dilaté juſqu'à 219 degrés, ou lorſqu'il eſt deux fois plus chaud que l'eau boüillante ; ainſi donc lorſque l'huile eſt réduite à une chaleur plus de deux fois plus grande que n'eſt celle de l'eau boüillante, l'étain mis dans cette huile ſe fondra.

Enſuite j'ai voulu éprouver quelle ſeroit la chaleur du plomb qui commence à ſe fondre : ainſi dans la même boëte, qui reçoit la verge de fer miſe ſur le Pyrométre, j'ai verſé du plomb, qui commençoit à ſe fondre dans le creuſet, & couloit à-peine ; il dilata la verge de 217 degrés : mais le plomb eſt capable d'une plus grande chaleur, car il peut s'échauffer juſqu'à rougir, laquelle chaleur on peut connoître de la même maniere.

J'ai auſſi fait l'expérience ſur de l'étain ; à peine couloit-il, qu'on le verſa autour de la même verge de fer miſe ſur le Pyrométre, le tout ayant été refroidi auparavant juſqu'au commencement de la congélation, le fer a été raréfié de 109 degrés, deux fois moins que par le plomb : ſi donc les degrés de la chaleur ſuivoient les dilatations du fer, (ce que je n'affirme point,) la chaleur du plomb qui commence à ſe fondre, ſeroit deux fois plus grande que celle de l'étain. Quelques fondeurs exacts de ces deux métaux ont dit qu'ils avoient trouvé la même choſe, par des obſervations groſſieres ſur la quantité de feu.

Enſuite j'ai fait fondre du Biſmuth, qui coulant à peine, a été verſé dans la même boëte de fer miſe ſur le Pyrométre, & où étoit la verge de fer ; il avoit une ſi grande chaleur, qu'il a raréfié la verge de fer de 300 degrés.

La marcaſſite d'or traitée de la même maniere, a donné la raréfaction de 169 degrés.

Il paroît par ces expériences, que l'étain ſe fond par une moindre chaleur que celle qui fond la marcaſſite : un mêlange cependant de ces deux corps métalliques ſe fond par un moindre feu, que l'un ou l'autre ſéparément.

Mais les autres mêlanges ſont auſſi de cette nature ; car le plomb mêlé avec l'étain, ſe fond plus facilement que l'étain ſeul : de même le cuivre mêlé avec l'argent ſe fond par une moindre quantité de feu que l'argent.

Mais retournons à la recherche des raréfactions que les métaux éprouvent dans l'eau boüillante : nous avons vu ci-deſſus que l'étain depuis le froid de la glace, a été dilaté par l'eau boüillante de 102 degrés, le fer de 53 degrés : mais l'acier éprouvé de la même maniere, devint plus long de 56 degrés, le cuivre rouge de 59 degrés, le cuivre jaune de 73 degrés. Comparant maintenant ces raréfactions avec celles qui ont été obſervées dans le §. I. qu'une ſeule flamme d'alcohol avoit produites, j'ai vu qu'il y avoit une ſemblable proportion dans les mêmes métaux ; car une ſeule flamme avoit dilaté le fer de 80 degrés, l'étain de 153 : l'eau boüillante a dilaté le fer de 53 degrés, l'étain de 102. Mais 153, 102 :: 80, $53\frac{11}{151}$. De même l'acier a été dilaté par une ſeule flamme de 85 degrés, par l'eau boüillante de 56. Mais 153, 102 :: 85, $56\frac{102}{153}$ & ainſi des autres métaux. Ayant obſervé cette analogie entre ces expériences, & les premieres, j'étois aſſuré que les premieres faites avec la flamme, étoient auſſi exactes que les derniéres, & que la premiere méthode étoit meilleure que je n'aurois jamais oſé me le promettre. De ces expériences qui regardent les raréfactions des corps dans l'eau boüillante, on pourra maintenant conclure en quelle proportion augmentent les longueurs des métaux, à commencer depuis le froid de la glace.

Chaque degré du Pyrométre marque $\frac{1}{12500}$ partie d'un pouce ; la longueur de chaque verge de métal eſt de $\frac{58}{100}$ de pouce : l'étain a été raréfié dans l'eau de 102 degrés ; ainſi donc toute ſon augmentation en longueur a été de $\frac{1}{710}$. Le plomb a été preſque autant augmenté : le fer ne s'eſt allongé que de $\frac{1}{1367}$ partie du tout : l'acier de $\frac{1}{1294}$: le cuivre rouge de $\frac{1}{1279}$: le cuivre jaune de $\frac{1}{993}$.

Si donc une ſemblable verge de plomb ou d'étain, telle que celle qui a ſervi à ces ex-

périences, avoit été longue de 59 $\frac{1}{12}$ pieds, étant échauffée depuis le froid de la glace juſqu'à une chaleur pareille à celle de l'eau boüillante, elle ſe ſeroit raréfiée de la longueur d'un pouce. Il eſt probable que la chaleur de l'eau boüillante en ce pays, eſt environ trois fois plus grande que la plus grande chaleur du ſoleil en été; c'eſt pourquoi une maſſe de plomb longue de 177 $\frac{1}{2}$ pieds, de la même épaiſſeur que la verge de métal que nous avons éprouvée, ſera plus courte d'un pied pendant l'hiver lorſqu'il gele, que le jour d'été le plus chaud. Nous voyons donc clairement par ces ſortes de changemens de longueur, pourquoi les canaux de plomb qui reçoivent la pluie des toits, ſe fendent ſouvent, ſur tout ſi a la chaleur du jour ſuccéde un froid ſubit pendant la nuit. Les expériences faites avec le Pyrométre ont appris, qu'un métal plus délié ſe dilate plus par la même chaleur qu'un plus épais; d'où il ſuit encore que le plomb mince qui ſert aux canaux ci-deſſus, ſe fendra plutôt par les viciſſitudes du chaud & du froid, qu'un plus épais; comme l'expérience le confirme tous les jours.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

§. III.

Juſqu'ici à la vérité nous avons vu que les métaux ſe raréfient par le feu; mais il falloit éprouver ſi, étant expoſés au même feu dans des tems égaux, ils ſe dilatent de la même quantité; ſi plus vite au commencement, enſuite plus lentement; ſi dans une certaine proportion égale, ou s'ils ſe raréfient par ſaut? Ces expériences très-ſubtiles n'ont pas demandé moins de ſoin que d'adreſſe: mais voici une méthode aſſez facile pour les faire, que j'ai trouvée commode, en l'éprouvant. Premierement j'écrivois ſur une feüille diviſée en dix colomnes égales, tous les nombres naturels depuis l'unité juſqu'à ſoixante, enſorte que ſoixante nombres compoſoient une colomne, dont dix étoient écrites à côté l'une de l'autre: j'avois cette Table devant les yeux, tenant d'une main un crayon noir, avec lequel on pût très-promptement mettre un ſigne à un nombre quelconque, & enſuite l'effacer, afin que la Table pût ſervir long-tems. J'avois à gauche une horloge dont le pendule marquoit exactement les ſecondes, & rendoit à chaque vibration un ſon clair, & en les comptant tacitement, je faiſois la même choſe, que ſi j'euſſe vu les ſecondes ſur l'index. Parce que 60 ſecondes compoſent une minute, la Table dont j'ai parlé, contenoit dans chaque colomne 60 nombres depuis l'unité; & parce que les expériences demandoient rarement plus de tems que 10 minutes, je n'avois écrit que dix colomnes. A ma droite étoit une perſonne qui marquoit le mouvement de l'index ſur le Pyrométre, & qui donnoit le ſignal auſſitôt que l'index étoit avancé d'un degré, ou qui lorſqu'il ſe mouvoit trop promptement, avertiſſoit qu'il y avoit cinq degrés de paſſés; dès qu'il avoit donné le ſignal, je mettois une marque avec le crayon au nombre qui exprimoit le tems écoulé: on pourroit me demander ici pourquoi un ſi grand appareil, pourquoi on n'écrivoit pas ſeulement avec des lettres les tems, & les dilatations? En voici la raiſon; l'index de notre Pyrométre eſt très-mobile, le métal ſe dilate par une petite flamme plus qu'on ne ſçauroit le croire, & cela ſubitement, enſorte qu'il ne laiſſe point le tems de le marquer, au plus habile écrivain. Nous nous ſommes exercés tous les deux pendant quelque tems, avant que de faire les expériences que nous rapportons ici, pour devenir plus adroits, c'eſt-à-dire afin que je ne me trompaſſe point en comptant & en marquant les ſons des vibrations du pendule, ni mon camarade en obſervant les degrés de l'index, & en donnant le ſignal.

Outre cela, il faut remarquer que je me ſuis ſervi des mêmes verges de métal, que dans les expériences précédentes; qu'elles étoient auſſi froides, le Thermométre étant à 32 degrés; qu'on a allumé les flammes avec le même alcohol; que l'on a employé le même coton; que chaque méche ſortoit hors de la lampe de $\frac{1}{10}$ de pouce; & que tout le Pyrométre excepté l'index, étoit renfermé dans du verre.

I. EXPÉRIENCE

Faite avec une verge de fer, échauffée par le moyen d'une ſeule flamme, qui touchoit

le milieu de la verge ; voici le nombre de secondes que l'index du Pyrométre employoit à passer de degré en degré.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Tems.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	9	1	1	9	21	2	36	41		52	61
	15	2		13	22		40	42	5	3	62
	18	3		16	23		44	43		12	63
	22	4		20	24		50	44		25	64
	25	5		24	25		55	45		36	65
	28	6		28	26		60	46		47	66
	30	7		32	27	3	4	47		59	67
	32	8		36	28		10	48	6	6	68
	34	9		41	29		14	49		28	69
	36	10		46	30		20	50		47	70
	39	11		50	31		26	51	7	2	71
	42	12		55	32		30	52		38	72
	46	13		59	33		40	53	8	2	73
	49	14	2	4	34		49	54		22	74
	52	15		10	35	4	2	55		41	75
	54	16		15	36		9	56	9	3	76
	57	17		20	37		17	57		40	77
	59	18		25	38		24	58	10	15	78
1	2	19		27	39		32	59	La dilatation		
	5	20		31	40		44	60	ceſſe.		

2. *Expérience.* Le même fer fut échauffé avec deux flammes près l'une de l'autre, & qui frapoient le milieu ; on a pu faire les obſervations de degré en degré ſur le Pyrométre.

Tems.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	6	1	1	3	31	1	56	61	3	36	91
	8	2		5	32		58	62		39	92
	10	3		7	33		60	63		42	93
	12	4		9	34	2	3	64		47	94
	14	5		11	35		6	65		49	95
	16	6		12	36		9	66		53	96
	19	7		14	37		12	67		57	97
	22	8		16	38		15	68	4	2	98
	24	9		18	39		18	69		6	99
	26	10		20	40		21	70		10	100
	28	11		21	41		24	71		12	101
	30	12		23	42		27	72		15	102
	31	13		25	43		30	73		19	103
	32	14		27	44		34	74		23	104
	33	15		28	45		37	75		28	105
	34	16		29	46		40	76		32	106
	35	17		30	47		43	77		37	107
	37	18		31	48		47	78		41	108
	38	19		32	49		50	79		44	109
	40	20		33	50		54	80		49	110
	42	21		35	51		58	81		57	111
	44	22		37	52	3	2	82	5	11	112
	46	23		39	53		6	83		20	113
	48	24		40	54		10	84		29	114
	50	25		42	55		14	85		50	115
	53	26		44	56		18	86	6	12	116
	55	27		46	57		22	87		22	117
	57	28		48	58		26	88		57	118
	60	29		50	59		29	89			
	1	30		53	60		32	90			

III. Expérience. Le même fer échauffé par le moyen de deux flammes éloignées l'une de l'autre de l'intervalle de 1 $\frac{1}{10}$ pouce également distantes des deux extrémités du fer.

Tems.	M'.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		6	1	1	10	27	2	24	52	4	16	77
		9	2		12	28		27	53		26	78
		12	3		14	29		31	54		36	79
		15	4		16	30		35	55		45	80
		18	5		18	31		40	56		57	81
		20	6		20	32		44	57	5	6	82
		23	7		23	33		48	58		14	83
		25	8		26	34		51	59		24	84
		28	9		29	35		55	60		34	85
		30	10		31	36		58	61		44	86
		33	11		34	37	3	4	62		53	87
		35	12		37	38		7	63	6	4	88
		38	13		40	39		10	64		18	89
		41	14		42	40		14	65		30	90
		43	15		45	41		19	66		48	91
		46	16		48	42		23	67	7	4	92
		49	17		51	43		27	68		26	93
		52	18		54	44		29	69		54	94
		54	19		58	45		33	70	8	17	95
		56	20	2	1	46		37	71		35	96
		58	21		5	47		42	72	9	1	97
		60	22		8	48		48	73		40	98
1		2	23		12	49		54	74	10	20	99
		4	24		16	50	4	1	75	11	20	100
		6	25		20	51		8	76	12	35	101
		8	26									

4. *Expérience.* Le même fer échauffé par le moyen de deux flammes distantes de 2 $\frac{1}{2}$ pouces.

Tems.	M'.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		6	1		52	23	1	40	45	2	55	67
		9	2		55	24		43	46		60	68
		12	3		57	25		46	47	3	5	69
		15	4	1	1	26		50	48		10	70
		18	5		3	27		54	49		15	71
		20	6		5	28		57	50		20	72
		22	7		7	29		60	51		25	73
		24	8		9	30	2	3	52		30	74
		26	9		11	31		6	53		34	75
		29	10		13	32		10	54		37	76
		31	11		15	33		12	55		41	77
		33	12		17	34		15	56		46	78
		35	13		19	35		18	57		51	79
		37	14		21	36		20	58		57	80
		39	15		23	37		23	59	4	4	81
		41	16		25	38		26	60		9	82
		43	17		27	39		30	61		19	83
		45	18		29	40		34	62		30	84
		46	19		31	41		38	63		39	85
		47	20		32	42		42	64		47	86
		48	21		34	43		47	65		56	87
		50	22		37	44		51	66	5	6	88

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
5	16	89	6	6	94	7	22	99	9	47	104
	25	90		14	95		54	100	10	13	105
	34	91		34	96	8	16	101	11	15	106
	43	92		52	97		52	102	12	43	107
	52	93	7	9	98	9	14	103			

5. *Expérience.* Le même fer échauffé par le moyen de trois flammes proche l'une de l'autre, agiſſant ſur le milieu de la verge ; mais comme l'index du Pyrométre avançoit trop vîte de degré en degré, pour qu'on pût le marquer, on a obſervé le tems, lorſque l'index étoit avancé de cinq degrés.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	10	5	1	18	55	3	60	100
	16	10		33	60	4	20	105
	22	15		49	65		40	110
	28	20	2	5	70		60	115
	35	25		28	75	5	52	120
	42	30		45	80		2	125
	48	35		60	85	7	10	130
	54	40	3	17	90	8	5	135
	60	45		37	95	9	23	140
1	8	50						

6. *Expérience.* Le même fer échauffé par le moyen de quatre flammes miſes proche l'une de l'autre, appliquées au milieu du fer.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	5	5	1	26	95	3	30	177	4	43	195
	9	10		31	100		32	178		49	196
	12	15		37	105		37	179		56	197
	17	20		41	110		41	180	5	3	198
	22	25		46	115		44	181		10	199
	27	30		50	120		47	182		17	200
	30	35		54	125		52	183		36	201
	34	40		58	130		57	184		48	202
	38	45	2	3	135		60	185		56	203
	43	50		8	140	4	4	186	6	10	204
	49	55		14	145		8	187		29	205
	53	60		20	150		11	188		36	206
	58	65		34	155		15	189		44	207
1	4	70		54	160		19	190		52	208
	10	75	3	4	165		22	191		60	209
	14	80		10	170		28	192	7	9	210
	18	85		25	175		34	193		18	211
	22	90		28	176		39	194			

7. *Expérience.* Le même fer échauffé par le moyen de cinq flammes, qui occupoient preſque toute ſa longueur.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	5	5		28	35		50	65	1	18	95
	9	10		32	40		54	70		21	100
	12	15		37	45		59	75		25	105
	17	20		40	50	1	3	80		31	110
	22	25		43	55		7	85		37	115
	24	30		46	60		12	90		42	120

Tems.

Tems.	M'.	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
1	47	125	2	11	155	2	33	180	3	20	210
	51	130		17	160		39	185		32	215
	56	135		20	165		46	190		42	220
	60	140		24	170		54	195		54	225
2	6	145		28	175	3	3	200	4	9	230
	8	150					12	205			

Ces expériences ont quelquefois été répétées le même jour, il faut avoüer qu'elles ne convenoient pas exactement entr'elles, mais qu'il y avoit quelque petite différence, moindre cependant que de cinq degrés, qu'on peut par conſéquent négliger; c'eſt pourquoi ſi on examine la table des raréfactions rapportées dans la premiere ſection, & qu'on la compare avec celle-ci, où on a eu en même-tems égard au tems, on trouvera quelquefois de la convenance, quelquefois de la différence: la table de la ſection premiere a été faite de pluſieurs obſervations de ce genre, enſorte qu'elle repréſente une raréfaction moyenne: mais dans les expériences, où le tems eſt ajoûté, on ne pouvoit écrire que les événemens, j'ai choiſi ceux auxquels je me fiois comme les plus exacts, & qui obſervoient le meilleur ordre. Ceux qui connoiſſent la nature des machines, verront facilement que ces expériences ne peuvent pas s'accorder entiérement entr'elles; car la moindre inégalité d'épaiſſeur dans quelque dent des roues, apportera néceſſairement de la différence. C'eſt pourquoi il faudra donner quelqu'étenduë à ces expériences; outre cela, il faut conſidérer qu'il s'eſt néceſſairement gliſſé quelques petites erreurs; car ſi l'index eſt arrivé à quelque degré, & que le tems écoulé ait été de quelque ſeconde, avec la moitié, le tiers, ou le quart, je n'ai point pu le marquer ni le diſtinguer, mais ſeulement le tems le plus approchant d'une ſeconde. J'avertis de ces choſes, pour ne point tromper ceux qui ne ſont point ſur leurs gardes, & auſſi afin que je ne paroiſſe point moi-même avoir ignoré les défauts de la machine, ainſi que quelques erreurs, qui certainement ſe ſont gliſſées dans ces expériences, quoique répétées pluſieurs fois. Mais ſervons-nous en, juſqu'à ce qu'on ait trouvé une méthode meilleure, & ſujette à moins de défauts.

Maintenant voyons ſi nous pouvons tirer quelque utilité, des obſervations qui viennent d'être rapportées.

Mettons nous devant les yeux la premiere expérience, dans laquelle je remarque 1°. qu'un long-tems s'eſt écoulé, ſçavoir 9 ſecondes, avant que le fer ait commencé à ſe raréfier, & même de la quantité d'un degré ſur le Pyrométre: le tems ſuivant, dans lequel la dilatation d'un degré eſt arrivée, a été plus court, & ſeulement de 6 ſecondes: enſuite les quatre tems ſuivans, depuis 15 juſqu'à 28 ſecondes, ont été encore plus courts, & doivent être cenſés chacun de trois ſecondes: ſuivent encore quatre tems dans leſquels ſe ſont faites les dilatations d'un degré, mais qui ont été chacun ſeulement de deux ſecondes depuis 28 à 36 ſecondes. Ces tems ſont les plus courts, & par conſéquent le fer ſe dilatoit alors très-promptement. Depuis ce tems ſuivent les raréfactions, qui ſe faiſoient plus lentement, car après 36 ſecondes, juſqu'à une minute & 5 ſecondes, viennent les raréfactions chacune de trois ſecondes, mêlées à la vérité de quelques-unes ſeulement de deux ſecondes, mais qu'il faut mettre entre les irrégulières: enſuite arrivent les dilatations dans le tems de 4 ſecondes, ſçavoir depuis une minute & 5 ſecondes juſqu'à cinquante ſecondes. Les derniers tems ſont plus longs, cependant moins réguliers, enſorte qu'à la fin il s'eſt écoulé 35 ſecondes pendant leſquelles l'index du Pyrométre n'a avancé que d'un degré. Avant donc que le feu ait pu pénétrer dans le fer, & s'ouvrir les chemins, il a fallu un tems aſſez long; lorſqu'il eut ouvert le métal juſqu'à un certain point, il s'y jetta avec une plus grande force, & le raréfia avec la plus grande vîteſſe; car quant à la vîteſſe de la raréfaction, il y a dans ces expériences un *maximum* & un *minimum*. La plus grande vîteſſe n'eſt point lorſque le métal eſt froid, alors les pores ſont trop étroits, & ne reçoivent qu'une petite quantité de feu; mais la plus grande vîteſſe de la dilatation eſt, lorſque les pores étant plus grands, peuvent admettre plus de feu, auſſi-bien ſes parties groſſieres que les ſubtiles qui ayant une force répulſive agiront alors principalement & ſur elles mêmes, & ſur les parties du métal, en les éloignant les unes des autres, lorſqu'elles ſont encore proche, & auſſi lorſqu'elles viennent à être reçûës dans les interſtices étroits du métal; mais auſſitôt que les particules ignées ont augmenté ces interſtices, & qu'elles ſont plus éloignées les

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

unes des autres, elles peuvent moins se repousser. De-là le metal se dilate encore plus lentement jusqu'au degré où la cohérence du métal équivaut à l'action du feu ; & qu'à cause des pores du métal ouverts de toutes parts, il se dissipe autant de feu qu'il en entre ; car le feu se dissipe de tous côtés, quoique la flamme brûle vers la partie inférieure.

Comme le feu s'étend de toutes parts, depuis l'endroit de la flamme, il y a quelques irrégularités dans les dernieres dilatations ; & si le feu trouve çà & là des canaux, il y entrera aussitôt, & causera une plus grande tumeur qu'il ne falloit pour lors : si au contraire le feu rencontre les parties les plus solides du métal, & les moins poreuses, il s'arrête, & il se passe un plus long-tems avant que l'expansion soit réguliere : il faut entendre toutes ces choses de cette maniere dans les expériences suivantes.

Venons maintenant à la seconde expérience, dans laquelle la premiere dilatation du fer par deux flammes, arrivoit plutôt que dans la précédente ; car dans celle-ci il ne s'est écoulé que six secondes, tandis que dans la premiere, il s'en étoit écoulé neuf, avant que l'index eût avancé d'un degré.

Les expériences 3 & 4 indiquent le même tems dans la premiere dilatation du fer échauffé par deux flammes. C'est pourquoi il faut conclure que le rems de la premiere raréfaction par une flamme, est au tems de la premiere raréfaction par deux flammes, comme 3 à 2. Même faisant attention à la raréfaction de la premiere expérience, pendant le tems d'une minute, nous avons trouvé qu'après 59 secondes, l'index du Pyrométre avoit avancé de 18 degrés ; mais que dans la seconde expérience, il ne s'étoit écoulé que 37 secondes, avant que l'index eût avancé de 18 degrés. Dans ces deux expansions, les tems sont encore entre eux, comme 3 à 2. Mais on n'observe point cette proportion entre les dernieres expansions & les tems ; car dans la premiere expérience, trois minutes étant écoulées, la raréfaction étoit de 46 degrés ; mais dans la seconde expérience, la raréfaction étant encore de 46 degrés, il s'étoit écoulé le tems de 1' 29" lesquels tems sont entr'eux à peu-près comme 2 à 1. Et dans les derniers tems, la proportion du tems dans la premiere expérience, surpasse toujours celle de la seconde, à supposer les dilatations du fer égales, de telle sorte qu'elle devient enfin à peu-près comme 4 à 1. ainsi qu'il paroît par la derniere raréfaction de la premiere, à 78 degrés, dans le tems de 10', 15" comparée à celle de la seconde expérience, laquelle arriva en 2' 47".

Mais examinant cette seconde expérience seule, nous remarquons que les expansions, depuis le tems de 6" jusqu'à 30" n'avoient demandé que deux secondes, & qu'ainsi elles s'étoient faites plus promptement que la premiere : après 30" jusqu'à 40" les dilatations ont été faites très-promptement, & même chacune d'un degré, tandis qu'il s'écouloit une seconde : depuis ce tems jusqu'à une minute 27" la raréfaction avança plus lentement, demandant deux secondes de tems pour chaque degré du Pyrométre. Alors il arriva quelque anomalie, car dans les six secondes suivantes, la raréfaction avança plus vîte, & comme par saut, ce qui a pu venir, ou du feu un peu trop violent, ou d'un nouveau canal ouvert dans le métal où il entroit subitement ; car ensuite toutes les dilatations du fer se sont faites de plus en plus lentement.

Si nous comparons la seconde expérience avec la troisième, dans lesquelles le fer a été échauffé par deux flammes, nous voyons que la premiere raréfaction a été à la vérité aussi prompte dans l'une que dans l'autre ; mais que les dernieres ne se correspondoient point entr'elles ; car après 60 secondes écoulées, l'index du Pyrométre avança dans la troisième expérience, seulement de 22 degrés, mais dans la seconde expérience, il avança de 29 degrés, même dans la quatrième expérience il avança seulement de 25 degrés. Et toutes les dernieres raréfactions, tant dans la troisième expérience que dans la quatrième, ont été faites plus tard par des flammes éloignées, que dans la seconde expérience par celles qui étoient proche.

Outre cela, la plus prompte dilatation du métal, dans la troisième expérience, a demandé le tems de deux secondes, ce qui a lieu aussi dans la quatrième expérience, si ce n'est qu'il faut en excepter trois cas depuis 45" à 48, dans lesquels la vîtesse a été plus grande. Nous voyons toute fois que la dilatation par deux flammes voisines, a été plus grande que par deux éloignées, parce que la force du feu étant réünie, est plus grande que séparée. Mais la raréfaction devint d'un plus grand nombre de degrés, dans la quatrième que dans la troisième expérience ; car dans l'une il y a 107 degrés, & dans celle-ci 101 degrés seulement, ce qui est surprenant, puisque deux flammes l'une près de l'autre, comme dans la seconde expérience, ont excité une plus grande raréfaction : c'est pourquoi il paroîtroit qu'une plus grande expansion devroit suivre plutôt par deux flammes distantes de $1\frac{1}{2}$ pouce,

que par celles qui ſont plus éloignées ; les expériences cependant ayant été répétées, enſeignerent le contraire. Peut-être que cette anomalie dépendoit de la ſolidité du fer, qui n'étoit point égale dans toute ſa longueur, peut-être d'une autre cauſe, a laquelle je n'ai point fait aſſez d'attention.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Comparant entr'elles la premiere expérience, la ſeconde, la cinquième, & la ſixième, dans leſquelles le même fer fut échauffé par une, deux, trois, & quatre flammes, nous obſervons que les tems des premieres expanſions égales, qui ont été d'un degré ſur le Pyrométre, ſe ſont trouvés dans la proportion arithmétique 9, 6, 3, 1 ; laquelle proportion entre les tems des autres expanſions égales, n'a point perſiſté. La dilatation étant faite de cinq degrés, les tems ont été comme 25 14, 10, 5, c'eſt-à-dire comme 5, 3, 2, 1. & pour la dilatation de 10 degrés, les tems ont été comme 36, 26, 16, 9. qui ſont entr'eux à peu-près, comme 4, 3, 2, 1.

C'eſt pourquoi la proportion entre les tems & les dilatations, eſt toujours différente.

Les plus grandes viteſſes des expanſions ſont arrivées auſſi dans toutes les expériences, en des tems différens ; dans la premiere expérience, entre la 28e. & 36e. ſeconde. Dans la ſeconde expérience entre la 30e. & la 38e. ſeconde. Dans la cinquième expérience entre 10", & 28", dans la ſixième & la ſeptième expérience entre 9" & 17" : par conſéquent la plus grande viteſſe de la dilatation arrivera d'autant plutôt que le corps ſera échauffé par plus de flammes à la fois.

La ſixième & la ſeptième expérience donnerent au commencement, des dilatations égales en des tems égaux, juſqu'à 22 ſecondes, ce fut alors qu'il commença à y avoir de la différence, qui perſiſta ; car après une minute, cette différence fut de 10 degrés, & après deux minutes écoulées, elle ſe trouva encore de la même quantité.

Dans toutes ces expériences, après l'expanſion la plus prompte, qui arrive ordinairement dans les premiers tems, ſuivent les dilatations toujours plus lentes, & qui le deviennent d'autant plus que le corps eſt plus échauffé. Outre cela, les expanſions ne ſuivent point la proportion des flammes, mais ſont proportionnellement plus grandes par une ſeule flamme que par deux, & par deux plus grandes que par trois, par trois plus que par quatre, & ainſi de ſuite : ces effets peuvent être démontrés aſſez clairement, par leur analogie avec d'autres. Le feu entre dans les corps, en les dilatant, les rend plus longs, & ainſi fait la même choſe que ſi ces corps étoient étendus par une puiſſance qui les tireroit, car la pulſion interne du feu, & la traction externe produiſent le même effet, c'eſt-à-dire l'allongement du corps. Le grand Géométre JEAN BERNOULLI a démontré dans *les Mem. de l'Acad. Roy. année 1705.* que des fibres homogenes de la même longueur & groſſeur, chargées de différens poids, ne s'étendent point dans la raiſon des poids, mais que l'extenſion par un plus grand poids, eſt à l'extenſion par un moindre poids en moindre raiſon que les poids ne ſont entr'eux : ce qu'il a confirmé par l'expérience ; car lorſqu'il eut chargé une corde longue de trois pieds tantôt de 2, tantôt de 3, tantôt de 6, & enfin de 8 livres, il obſerva que ſon extenſion avoit été de 9, 17, 23, & 27 lignes, tandis que, ſi les extenſions euſſent ſuivi la proportion des poids, elles auroient dû être de 9, 18, 27, 36. Le célébre Philoſophe s'GRAVESANDE a fait de ſemblables expériences par une autre méthode *Part. 1. Elem. Phyſ. L. 1. C. 29. §. 674.* en tendant une corde horiſontalement par un poids attaché à une des extrémités, & enſuite ſuſpendant au milieu un poids qui la fléchiſſoit. Il falloit toujours augmenter celui-ci, afin que les fléxions fuſſent toujours égales dans les différentes tenſions.

Cela poſé, que l'on conſidére le corps froid comme celui dont les parties laiſſées à elles-mêmes ne ſont point encore tenduës, c'eſt-à-dire ne ſont pas éloignées les unes des autres, mais dans leur état naturel : que ce corps ſoit échauffé, ſes parties s'éloignent entr'elles, comme il arrive à un corps qui eſt tendu & allongé par une cauſe extérieure, juſqu'à un certain point. Afin donc que ce corps ainſi tendu, ſoit encore allongé autant qu'auparavant, il faut que la force extenſive ſoit non-ſeulement égale à la premiere, mais beaucoup plus grande ; car dans l'expérience de M. *Bernoulli*, une force égale à la premiere, n'a produit une extenſion que de 8 lignes. Un corps échauffé par un certain degré de feu ſe dilate de la même maniere. Mais une pareille quantité de feu ajoûtée ne pourra pas le dilater deux fois plus ; mais il en faudra pour cela, une plus grande quantité ; & plus ce corps eſt échauffé, plus les parties ſont éloignées entr'elles. C'eſt-a-dire, comme dans l'expérience analogue, plus elles ſont étenduës, plus il faudra de nouveau feu, afin que la dilatation ſoit égale à la premiere. Il eſt donc manifeſte que dans un corps échauffé à un certain point, les dilatations doivent être lentes de plus en plus, parce qu'il faut plus de tems à une plus gran-

de quantité de feu, pour se rassembler dans le métal, afin d'y produire le même effet.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Mais il resteroit encore beaucoup de choses à considérer ici, qui conviendroient plutôt à une dissertation qu'à ce commentaire. J'ai mieux aimé faire part ici de quelques autres expériences faites de la même maniere, sur différens métaux, desquelles chacun pourra par lui-même tirer différentes utilités, & déduire les proprietés du feu, entant qu'il raréfie les corps.

8. *Expérience.* Du cuivre rouge exposé au Pyrométre, le froid de l'air étant à 32 degrés, fut échauffé par le moyen d'une seule flamme, qui touchoit le milieu du métal.

Tems.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		9	1	1	16	23	2	35	45	4	40	67
		15	2		20	24		40	46		48	68
		18	3		24	25		45	47		55	69
		21	4		27	26		51	48		60	70
		24	5		30	27		57	49	5	8	71
		26	6		33	28	3	2	50		16	72
		29	7		37	29		7	51		25	73
		31	8		41	30		12	52		34	74
		34	9		45	31		17	53		44	75
		37	10		49	32		23	54		55	76
		40	11		52	33		28	55	6	10	77
		42	12		55	34		33	56		20	78
		45	13		58	35		37	57		32	79
		48	14	2	1	36		42	58		43	80
		51	15		4	37		47	59		53	81
		54	16		8	38		52	60	7	4	82
		57	17		11	39		58	61		15	83
		60	18		15	40	4	5	62		27	84
	1	2	19		18	41		12	63		40	85
		5	20		21	42		19	64		58	86
		9	21		25	43		27	65	8	15	87
		12	22		29	44		34	66		50	88

9. *Expérience.* Le même cuivre rouge refroidi au 32e. degré du Thermométre de *Fahrenheyt*, exposé à deux flammes, éloignées l'une de l'autre de $2\frac{1}{2}$ pouces, a donné les raréfactions suivantes.

Tems.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		8	5	2	12	57	3	3	69	4	38	81
		12	10		15	58		9	70		48	82
		17	15		18	59		14	71		58	83
		23	20		21	60		19	72	5	10	84
		29	25		24	61		25	73		23	85
		35	30		27	62		31	74		38	86
		41	35		32	63		40	75		52	87
		50	40		37	64		48	76	6	15	88
	1	15	45		42	65		55	77		35	89
		38	50		47	66	4	8	78	7	1	90
	2	6	55		52	67		18	79		40	91
		9	56		57	68		28	80			

10. *Expérience* faite sur le cuivre jaune refroidi comme ci-devant, & exposé sur le Pyrométre à une seule flamme, qui échauffoit le milieu du métal : & parce que le cui-

vre jaune ſe dilate promptement, on n'a marqué au commencement que le tems où il avançoit de cinq degrés.

Tems.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		9	5	1	21	41	2	40	65	4	47	89
		20	10		23	42		43	66		53	90
		30	15		26	43		47	67	5	1	91
		41	20		29	44		51	68		10	92
		43	21		32	45		55	69		16	93
		45	22		35	46		59	70		23	94
		47	23		38	47	3	4	71		30	95
		48	24		42	48		8	72		39	96
		50	25		46	49		15	73		48	97
		52	26		50	50		20	74		58	98
		54	27		55	51		25	75	6	9	99
		56	28		59	52		30	76		19	100
		58	29	2	3	53		39	77		31	101
		60	30		6	54		45	78		45	102
	1	1	31		10	55		51	79		60	103
		3	32		13	56		56	80	7	20	104
		5	33		17	57	4	2	81		39	105
		7	34		20	58		8	82		60	106
		9	35		23	59		14	83	8	26	107
		11	36		26	60		20	84		50	108
		13	37		29	61		25	85	9	30	109
		15	38		32	62		30	86			
		17	39		34	63		36	87			
		19	40		36	64		42	88			

11. *Expérience.* Le même cuivre jaune réduit au degré de froid ci-deſſus, fut expoſé à deux flammes éloignées l'une de l'autre de 2 $\frac{1}{2}$ pouces.

Tems.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
		7	5	1	30	63	2	3	89	2	57	115
		12	10		31	64		4	90		60	116
		19	15		32	65		5	91	3	7	117
		28	20		34	66		6	92		12	118
		35	25		35	67		8	93		18	119
		42	30		36	68		9	94		23	120
		49	35		37	69		11	95		28	121
		56	40		39	70		12	96		32	122
	1	5	45		40	71		13	97		36	123
		7	46		41	72		15	98		42	124
		9	47		42	73		16	99		47	125
		12	48		44	74		18	100		53	126
		14	49		45	75		20	101		57	127
		16	50		46	76		21	102	4	1	128
		18	51		47	77		23	103		6	129
		19	52		49	78		25	104		12	130
		20	53		50	79		27	105		20	131
		21	54		51	80		29	106		30	132
		22	55		52	81		32	107		41	133
		23	56		54	82		36	108		52	134
		24	57		55	83		39	109	5	6	135
		25	58		57	84		42	110		20	136
		26	59		58	85		45	111		39	137
		27	60		59	86		48	112		59	138
		28	61		60	87		51	113	6	21	139
		29	62	2	1	88		54	114		50	140

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

12. *Expérience.* Une verge de plomb du même degré de froid que la glace qui commence à se fondre, étant mise sur le Pyrométre, & échauffée au milieu par le moyen d'une seule flamme, a donné les raréfactions suivantes dans les tems marqués, qui comme elles arrivoient très-promptement au commencement, ont été marquées de cinq en cinq degrés.

Ann. 1667.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
5	5			44	55	1	51	105	3	46	143
9	10			50	60	2	1	110		50	144
13	15			56	65		9	115	4	1	145
15	20			60	70		17	120		12	146
19	25		1	3	75		35	125		23	147
23	30			9	80		54	130		37	148
26	35			15	85	3	27	135		41	149
31	40			22	90		38	140		54	150
34	45			29	95		40	141	5	8	151
39	50			37	100		42	142		20	152

13. *Expérience.* La même verge de plomb encore refroidie, fut exposée sur le Pyrométre à deux flammes distantes de 2 $\frac{1}{2}$ pouces.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
4	5			45	110	1	48	215	4	12	256
7	10			49	115		52	220		15	257
9	15			52	120		58	225		18	258
10	20			55	125	2	6	230		25	259
12	25			58	130		20	235		29	260
14	30			60	135		36	240		31	261
17	35		1	2	140		41	241		37	262
18	40			4	145		44	242		40	263
19	45			6	150		50	243		45	264
21	50			8	155		55	244		60	265
24	55			10	160		59	245	5	23	266
26	60			12	165	3	4	246		33	267
28	65			14	170		8	247		41	268
29	70			16	175		11	248		51	269
31	75			18	180		17	249	6	2	270
32	80			21	185		29	250		11	271
34	85			24	190		39	251		17	272
36	90			29	195		44	252		40	273
38	95			34	200		48	253	7	18	274
40	100			39	205	4	5	254			
43	105			42	210		7	255			

14e. *Expérience* faite sur l'étain échauffé par le moyen d'une seule flamme ; & comme il se raréfie très-promptement au commencement, on n'a pu marquer les degrés du Pyrométre que de cinq en cinq.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
4	5			40	50	1	38	95	2	41	120
7	10			45	55		47	100		45	121
10	15			50	60		57	105		49	122
13	20			55	65	2	6	110		54	123
18	25		1	1	70		20	115		59	124
21	30			8	75		24	116	3	5	125
26	35			15	80		29	117		10	126
30	40			23	85		33	118		17	127
34	45			30	90		37	119		27	128

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
3	32	129	4	5	134	4	42	139	5	33	144
	40	130		10	135		53	140		44	145
	51	131		17	136	5	4	141		55	146
	57	132		25	137		12	142	6	3	148
4	1	133		34	138		21	143			

15e. *Expérience* faite avec la même verge d'étain échauffée par deux flammes distantes de 2 $\frac{1}{2}$ pouces.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	3	5		34	80	1	21	155	3	54	225
	5	10		36	85		27	160	4	6	230
	7	15		38	90		34	165		22	235
	9	20		40	95		40	170		46	240
	12	25		42	100		47	175	5	3	245
	14	30		45	105		55	180		19	250
	16	35		48	110	2	4	185		37	255
	17	40		51	115		16	190		41	256
	18	45		55	120		32	195	6	4	257
	20	50		59	125		48	200		20	258
	22	55	1	1	130	3	3	205		35	259
	24	60		4	135		14	210		50	260
	26	65		8	140		32	215	7	15	261
	29	70		12	145		43	220		30	262
	32	75		16	150						

Si nous examinons les expériences premiere, huitième, douzième, quatorzième, dans lesquelles le fer, le cuivre rouge, le cuivre jaune, le plomb, l'étain, ont été exposés à une seule flamme; il est évident que l'étain se raréfie le plus promptement de tous, ensuite le plomb, le cuivre jaune, le cuivre rouge, le fer le plus lentement de tous. Car après 4 secondes de tems, l'étain étoit déjà dilaté de cinq degrés, le fer après 9 secondes, n'étant encore allongé que d'un degré; ensorte que l'étain se dilate plus de neuf fois plus vîte que le fer, par la premiere application du feu; c'est-à-dire l'étain étant refroidi au 32e. degré du thermométre de *Fahrenheyt*, commence à se raréfier par une quantité de feu neuf fois moins grande que le fer: la vîtesse de la premiere expansion dans le plomb, sera à celle dans le fer, comme 9 à 1, celle du cuivre jaune à celle du fer, comme 5 à 1. La différence de la dilatation, quant à la vîtesse, dépend de la différente structure des pores dans les métaux, suivant laquelle ils admettent le feu plus facilement ou plus difficilement, ensuite de la différente force attractive ou répulsive du feu, comme aussi de la cohérence, de la grandeur, & de la structure des parties.

Dans toutes les expériences faites sur différens métaux, il paroit qu'il y a aussi un tems de la prompte raréfaction, comme nous l'avons observé dans le fer. Les raréfactions sont aussi les plus lentes, lorsque le métal est le plus échauffé; & plusieurs flammes à proportion raréfient moins qu'un plus petit nombre; comme on l'a aussi remarqué & expliqué pour le fer.

§. IV.

Il falloit éprouvet 1°. combien seroit raréfiée pat une même flamme, une verge de métal de la même longueur & largeur que les précédentes, mais dont la hauteur seroit deux fois plus grande. 2°. Comment se raréfieroit une verge de la même hauteur, mais dont la largeur seroit double? 3°. Comment se raréfieroit une verge de métal, dont la hauteur & la largeur seroient deux fois plus grandes?

Pour cet effet, je me suis servi de verges de plomb travaillées, selon les proportions indiquées, aussi exactemeot qu'il a été possible.

16e. *Expérience*. Celle-ci a été faite sur une verge de plomb de la même longueur, que celle de l'expérience 12; la largeur qui recevoit la flamme, étoit aussi comme dans l'ex-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

périence 12 ; mais la hauteur étoit deux fois plus grande : cette masse de plomb a été exposée à une seule flamme, de la même grandeur que toutes les précédentes ; voici quels en ont été les effets.

Tems.	M'.	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	15	5	2	40	70	4	19	91	5	36	104
	25	10		53	75		22	92		42	105
	37	15	3	11	80		26	93		49	106
	52	20		15	81		32	94	6	6	107
1	2	25		19	82		37	95		15	108
	13	30		23	83		43	96		23	109
	21	35		27	84		54	97		45	110
	28	40		30	85		59	98		59	111
	39	45		36	86	5	4	99	7	18	112
	48	50		41	87		10	100		60	113
	60	55		50	88		16	101	8	40	114
2	15	60		57	89		21	102			
	27	65	4	10	90		28	103			

17e. *Expérience.* Après cela, je fis l'expérience sur la même verge de plomb de l'expérience 16, mais renversée, ensorte que la largeur qui étoit exposée à la flamme, a été deux fois plus grande, que dans l'expérience 12 ; la hauteur maintenant étoit la même, que dans l'expérience 12, & on alluma une flamme qui échauffoit le milieu de la verge, comme ci-dessus, dans l'expérience 16.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	7	5	1	57	79	2	48	101	3	56	123
	14	10		59	80		50	102		60	124
	18	15	2	1	81		53	103	4	3	125
	24	20		4	82		56	104		8	126
	31	25		6	83		60	105		13	127
	37	30		8	84	3	4	106		18	128
	44	35		10	85		8	107		23	129
	52	40		12	86		10	108		28	130
	59	45		14	87		13	109		34	131
1	7	50		16	88		16	110		40	132
	15	55		18	89		18	111		48	133
	22	60		20	90		20	112		59	134
	31	65		22	91		22	113	5	8	135
	41	70		24	92		26	114		18	136
	42	71		27	93		29	115		25	137
	44	72		29	94		32	116		36	138
	46	73		31	95		34	117		49	139
	48	74		34	96		37	118		58	140
	50	75		37	97		40	119	6	7	141
	51	76		39	98		44	120	7	8	142
	53	77		42	99		48	121			
	54	78		45	100		52	122			

La 18e. Expérience a été faite sur une verge de plomb deux fois plus haute, & deux fois plus large que dans l'expérience 12, mais de la même longueur. Celle-ci étoit donc quatre fois plus pesante ; dans sa construction on a eu sur-tout égard au poids, afin d'avoir plus exactement la mesure de sa grosseur. Elle fut échauffée au milieu, par le moyen d'une seule flamme.

Tems.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	5	1		10	3		13	5		17	7
	8	2		11	4		15	6		19	8

Tems.

Tems.	M'.	Degrés.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
	21	9	1	10	34	2	32	59	4	33	84
	23	10		13	35		36	60		45	85
	25	11		15	36		41	61		49	86
	27	12		18	37		46	62		54	87
	29	13		21	38		53	63		58	88
	31	14		23	39		57	64	5	6	89
	33	15		25	40	3	2	65		14	90
	35	16		27	41		7	66		23	91
	37	17		29	42		11	67		30	92
	39	18		31	43		15	68		41	93
	41	19		34	44		20	69		50	94
	43	20		36	45		24	70		56	95
	45	21		42	46		28	71	6	4	96
	46	22		47	47		33	72		11	97
	47	23		50	48		38	73		37	98
	49	24		53	49		42	74		50	99
	51	25		56	50		49	75	7	11	100
	54	26		60	51		54	76		29	101
	56	27	2	7	52		58	77		37	102
	58	28		11	53	4	2	78		48	103
	60	29		14	54		7	79		60	104
1	2	30		18	55		11	80	8	30	105
	4	31		21	56		17	81		45	106
	6	32		23	57		21	82		54	107
	8	33		27	53		26	83	9	13	108
										40	109

Par les expériences 12, 16, 17, 18, il paroit que, ſuppoſé la même longeur des corps de même eſpece, plus ils ſont déliés, plus ils ſeront raréfiés par une même quantité de feu; la verge de plomb qui a ſervi à la 12e. expérience, n'a-t'elle pas été dilatée juſqu'à 152 degrés? Celle qui étoit deux fois plus haute dans l'expérience 16, à 114 degrés? Dans l'expérience 18, celle qui étoit quatre fois plus groſſe, à 109 degrés? Mais afin de le faire voir plus évidemment, on prit une verge de plomb auſſi longue, mais ſeulement haute & large de $\frac{1}{10}$ de pouce, qui étant expoſée ſur le Pyrométre à la même flamme, devint plus longue de 321 degrés. Le feu eſt un vrai corps, qui par ſon mouvement meut les autres corps, de la même maniere qu'un corps quelconque étant mis en mouvement, & en choquant un autre, lui communique une partie de ſon mouvement, ou tout entier. Si le corps mis en mouvement tombe ſur un autre corps en repos, il le mouvra avec d'autant plus de viteſſe qu'il ſera plus petit; & d'autant plus lentement qu'il ſera plus grand: c'eſt pourquoi le même feu appliqué à une petite verge raréfiera plus vîte ſes parties, & davantage que lorſqu'on l'applique à un métal plus épais, comme celui qu'on a employé dans l'expérience 18. Le même métal dans les expériences 16 & 17, a ſouffert une action différente par la même flamme; mais cela a du être ainſi: car lorſque le plomb étoit expoſé à la flamme ſur ſa ſurface la plus large, le feu a pu pénétrer plus facilement ſa ſubſtance, que dans l'expérience 16. Outre cela, une plus grande quantité de métal étoit plus proche de la flamme dans l'expérience 17, que dans l'expérience 16. Ainſi donc, puiſque la force du feu décroit en raiſon inverſe du quarré de la diſtance; la force du feu dans le métal de l'expérience 17, a du être plus grande, que dans l'expérience 16. La ſtructure du Pyrométre étant ſuppoſée telle qu'elle eſt décrite ci-deſſus, & les longueurs & groſſeurs des verges de plomb étant connues, comme nous l'avons dit, nous voyons que les quarrés des degrés de leur raréfaction, ont été à peu près dans la raiſon inverſe des racines de leurs groſſeurs; car une verge quatre fois plus groſſe qu'une autre, a été dilatée de 109 degrés, une quatre fois plus petite, de 154 degrés: les quarrés des nombres 109 & 154, ſont comme 11881 & 23716, qui ſont à peu près comme 1 à 2, ou dans la raiſon inverſe de leur groſſeur.

Puiſque j'avertiſſois ci-devant qu'une même flamme agit plus fortement ſur un métal plus mince que ſur un plus épais, j'ajoûterai deux expériences par leſquelles je confirmerai que cela a auſſi lieu, lorſque le métal eſt échauffé par deux flammes. J'ai dit dans la premiere

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

section qu'une verge de plomb, telle qu'on l'a aussi employée dans l'expérience 12 de cette section IV, a été dilatée par deux flammes proche l'une de l'autre, de 274 degrés ; de combien donc sera dilatée par les deux mêmes flammes, l'une proche de l'autre, une verge de plomb aussi longue, mais quatre fois plus grosse, éprouvée dans l'expérience 18 ? L'expérience a donné seulement 189 degrés de dilatation, qui étant moindres que 274, confirment notre doctrine : mais voici les tems mis à côté des raréfactions.

19. *Expérience*, qui a donné ces événemens.

Tems.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	5	5	2	23	95	5	60	157	8	2	274
	11	10		36	100	6	4	158		12	175
	16	15		46	105		9	159		30	176
	20	20		60	110		14	160		40	177
	24	25	3	10	115		20	161		46	178
	29	30		22	120		24	162	9	14	179
	33	35		35	125		29	163		32	180
	38	40		51	130		34	164		40	181
	44	45	4	8	135		39	165	10	2	182
	51	50		29	140		44	166		16	183
	56	55		53	145		50	167		28	184
1	4	60	5	18	150		56	168		38	185
	11	65		22	151	7	13	169		55	186
	19	70		32	152		21	170	11	7	187
	24	75		38	153		28	171		55	188
	31	80		44	154		36	172	12	50	189
	60	85		50	155		51	173			
2	12	90		55	156						

20. *Expérience*, faite sur une verge de plomb, dont je me suis servi dans l'expérience 16, deux flammes l'une près de l'autre l'échauffant au milieu.

Tems.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	4	5	1	5	70	2	31	135	5	38	187
	7	10		11	75		41	140		59	188
	10	15		16	80		47	145	6	15	189
	14	20		22	85		54	150		25	190
	19	25		28	90	3	6	155		37	191
	24	30		35	95		17	160		48	192
	29	35		40	100		31	165		60	193
	33	40		45	105		48	170	7	7	194
	38	45		51	110	4	6	175		18	195
	43	50		58	115		28	180		34	196
	48	55	2	6	120	5	12	185		50	197
	53	60		14	125		18	186			
	58	65		23	130						

Dans cette derniere expérience nous avons une raréfaction moyenne, entre celle qu'a éprouvée le plomb deux fois plus petit, & un autre deux fois plus grand : car celui qui étoit deux fois plus petit, a été dilaté de 274 degrés, & celui qui étoit deux fois plus grand, de 189 degrés, entre lesquels sont 197 degrés intermédiaires.

§. V.

Les corps huileux & gras nourrissent la flamme ; la flamme est composée en partie de feu, en partie de corpuscules aqueux, huileux, terrestres, salins, desquels les parties aqueuses constituent l'atmosphére visible, qui environne de toutes parts la flamme depuis la base jusqu'au sommet ; les parties huileuses avec les autres sont agitées au milieu de la flamme ; celles qui sont les plus grossieres, sont poussées en en-haut, du sommet de la flamme, & font

la fumée. Ces choſes ſont communes à toutes les flammes. Dans celle qui eſt formée par l'alcohol, elles ne ſont pas ſi manifeſtes, ſi ce n'eſt par le moyen d'un miroir ardent, que dans toutes les autres. Il ne ſera donc point inutile d'examiner quelles ſont les flammes qui renferment en elles une plus grande quantité de feu ? quelles ſont celles qui en ont une moindre. Si nous conſultons la raiſon, elle nous dira que cette flamme ſera la plus chaude, qui eſt la plus pure, la moins aqueuſe, & la moins terreſtre de toutes, mais qui renferme en elle le plus de feu. Telle ſeroit donc la flamme que donne l'alcohol de vin : c'eſt ce que l'expérience a confirmé, mais comme elle n'eſt pas encore connue de tout le monde, je la rapporterai ici.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

J'ai mis ſur le pyrométre, la verge de cuivre jaune qui a ſervi dans les expériences précédentes, refroidie au degré de la glace qui commence à ſe former ; la lampe garnie d'une mêche de coton haute de $\frac{1}{10}$ de pouce, entretenoit la flamme par le moyen de l'alcohol de vin. La plus grande raréfaction du metal par ce feu, a été de 110 degrés, comme nous l'avons remarqué dans la premiere ſection.

21. *Expérience.* Ayant réduit le tout au même degré de froid qu'auparavant, on verſa dans la lampe le même alcohol, mais on y avoit fait diſſoudre du camphre, juſqu'à ce qu'il en parût ſaoulé. Sa flamme fut moins pure & moins chaude ; car elle raréfioit le cuivre jaune tantôt de 95 degrés, quelquefois de 98, & auſſi de 100 & 108 degrés.

22. *Expérience.* Ayant encore fait refroidir la machine & le cuivre jaune, on verſoit dans la lampe l'huile de térébenthine très-pur, dont la flamme raréfia le métal de 67 degrés ; Mais parce que la verge, où la flamme la frappoit, étoit couverte de ſuïe, j'ai cru qu'elle empêchoit que le feu ne pénétrât librement dans le métal. C'eſt pourquoi en répétant l'expérience, je l'ai toujours écartée, prenant garde ſoigneuſement de troubler quelque choſe dans la machine ou dans la flamme : alors le feu agiſſoit librement ſur le métal ; néanmoins il ne put l'échauffer que de 85 degrés.

23. *Expérience.* Enſuite on mit dans la lampe de l'huile de pétrole pure, qui, dès qu'elle fut allumée, donna une flamme avec beaucoup de fumée. Etant d'abord laiſſée à elle-même, elle a raréfié le cuivre jaune de 51 degrés ; mais en enlevant continuellement la fumée, afin que le feu entrât plus librement, la raréfaction n'a été que de 58 degrés. Cette huile s'enflamme cependant, auſſi-bien que l'huile de térébenthine, & donnent toutes les deux une flamme très vive, mais beaucoup moins pure que celle de l'alcohol.

24. *Expérience.* Enfin j'ai eu recours à l'huile de raves, & mettant du coton dans la même lampe, tel que celui qui avoit ſervi dans toutes les expériences décrites juſqu'ici ; j'ai trouvé que ſa flamme étoit beaucoup plus petite, & que ſa hauteur & ſa largeur étoient quatre fois moins grandes que celle de la flamme de l'alcohol. C'eſt pourquoi j'ai employé plus de coton, afin de faire une flamme égale à celle de l'alcohol ; mais tout mon travail fut inutile en quelque maniere, parce que la flamme de l'alcohol a une figure différente de celle de l'huile de raves. La figure de la flamme de cette huile, forme un cône long, dont la baſe eſt étroite & ſe termine en une pointe menue : le cône de la flamme de l'alcohol a la baſe plus large, & l'axe plus court. Afin donc que cette expérience ſe fît exactement, il faudroit meſurer la grandeur de chaque flamme conique, & la ſuppoſant égale, il faudroit expoſer le métal au centre de gravité de chacune des flammes, lorſqu'on voudroit faire l'expérience, ce qui ſeroit très-difficile. J'ai fait ce que j'ai pu, & ayant tordu lâchement trois morceaux de coton, & les ayant mis dans un trou plus large de la lampe, l'huile de raves a donné une flamme un peu plus petite que l'alcohol par le moyen d'une ſeule méche de coton. Ayant tordu quatre fils de coton, j'ai eu une flamme de l'huile de raves, plus grande que n'avoit été celle de l'alcohol. Le cuivre jaune ſe raréfioit par une flamme de trois méches de coton de 73 degrés ; par une flamme de quatre méches de coton, de 80 degrés.

D'où il paroit que de toutes ces huiles, l'alcohol de vin eſt l'aliment le plus excellent de la flamme, puiſque ſa flamme, ſous une même grandeur, raſſemble plus de feu, & en communique davantage aux corps : c'eſt auſſi pour cela que les ouvriers qui ſoudent les différentes parties des ouvrages de métal, ſur-tout des ouvrages d'étain, ſe ſervent de la flamme de l'alcohol, dirigée par le moyen d'un tube ſur un endroit quelconque : même une petite flamme de cet eſprit ardent conſerve la chaleur dans une grande chaudiere d'eau bouillante.

§. VI.

Pluſieurs fluides ſe raréfient auſſi par le feu, je l'ai éprouvé ſur l'air, l'eau, le vin, le

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

vinaigre, l'esprit de vin, l'huile de térébenthine, l'huile de raves, l'huile de lin, l'esprit de nitre, l'esprit de sel marin, l'huile de vitriol, l'huile de tartre par défaillance, l'huile de pétrole, l'huile de terre, le mercure : peut-être que dans tous les autres fluides le feu produiroit les mêmes effets, parce que les fluides sont composés de parties fort mobiles. Si donc le feu peut s'insinuer entre les interstices de ces parties, il les éloignera les unes des autres, & il dilatera toute la masse fluide : mais en Physique, il ne faut point établir sitôt des régles générales, avant qu'on ait fait des expériences sur un beaucoup plus grand nombre de substances.

Plusieurs corps solides se dilatent aussi par le feu. Je rapporterai ici en peu de mots ceux sur lesquels j'ai fait des expériences, par le moyen de notre Pyrométre. Je passerai sous silence les événemens semblables à ceux qui sont décrits dans la Section III, ne voulant pas excéder les bornes d'un commentaire : je dirai seulement que le feu raréfie l'or, l'argent, le cuivre rouge, le cuivre jaune, le plomb, le fer, l'acier, l'étain, la marcassite d'or, le bismuth, le verre, le marbre blanc, le marbre rouge, la pierre bleuë d'Ecosse, la pierre bleuë de Namur, l'ardoise, la pierre blanche de Brêmes, la pierre rousse de Brêmes, le verre de Moscovie, la brique cuite, les pipes à tabac, la craie blanche d'Angleterre.

Il faut cependant remarquer au sujet de la craie blanche, que sa raréfaction est la moindre de celles de tous les corps que j'ai éprouvés par le même feu : car elle se dilate treize fois moins que le fer : c'est pourquoi, avant que j'eusse un Pyrométre aussi mobile, j'ai exposé de la craie au feu, j'ai mesuré sa longueur par le moyen d'un coin mis entre deux obstacles fermes, selon la méthode décrite par le célébre M. s'GRAVESANDE *Elem. Physic.* Mais je ne pouvois alors remarquer aucune différence dans la longueur ; de-là je crus que la craie n'étoit point raréfiée par le feu ; cependant les expériences faites avec le Pyrométre, m'ont appris le contraire. Voici une expérience sur un parallélipipéde de craie, de la même longueur que les métaux que j'ai éprouvés, & de la même grosseur que le plomb éprouvé dans l'expérience 18, exposé à l'action de deux flammes voisines, entretenues par l'alcohol de vin.

25. Expérience.

Tems.	M'.	M''.	Deg.		M'.	M''.	Deg.
	1	7	1		6	2	6
	2	5	2		7	34	7
	3	20	3		8	52	8
	4	6	4		9	43	9
	5	19	5				

Je prévoyois à la vérité que la craie se raréfieroit lentement, parce qu'elle est blanche, & repousse le feu ; les corps blancs toute fois ne résistent point entierement au feu ; c'est pourquoi la craie s'échauffa à la succession du tems, mais fort peu, parce qu'elle a une grande force pour repousser le feu, ou qu'à cause de sa porosité, elle laisse sortir aussitôt, ou chasse le feu ; ou parce qu'elle n'est point élastique, & que ses parties sont raboteuses, elle étouffe aussitôt le feu, & en l'arrêtant le réduit au repos. Si nous examinions tous les corps selon cette méthode, ou une semblable, nous trouverions certainement une grande différence de dilatations ; car la nature a coutume de se jouer & d'être prodigue dans la diverse structure des parties des corps, & dans leurs différentes propriétés, que le raisonnement ne découvre point, mais l'expérience.

§. VII.

De même que les corps sont dilatés par la chaleur, de même au contraire ils sont condensés par le froid, & se réduisent en un plus petit volume. Cela est assez connu dans le tems où nous sommes ; mais on ne sçait point encore si les corps échauffés, & qu'on laisse refroidir dans l'air, se refroidissent également, c'est-à-dire, si depuis la plus grande chaleur jusqu'au froid où ils tendent, ils se condensent également en des tems égaux : c'est ce qu'on pouvoit rechercher par le moyen de notre Pyrométre : afin donc qu'on pût faire des expériences aussi certaines, qu'il étoit possible, j'ai choisi un jour où la glace commençoit à se former par le froid, & que le Thermométre de *Fahrenheyt* étoit à 32 degrés. Le lieu où on faisoit ces expériences étoit grand, fermé de toutes parts, & aucun vent n'y soufloit : les mêmes verges de métal dont je m'étois servi auparavant, ont servi à ces expériences ; la méthode d'observer les condensations, a été la même que pour les raréfactions.

26. *L'Expérience* fut faite sur du fer échauffé, presque jusqu'à rougir, par du feu de charbon, & ensuite mis sur le Pyrométre.

Tems.	M''.	Degrés.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	5	10	2	10	160	5	31	245	7	45	263
	11	20		23	170		59	250		55	264
	16	30		37	180	6	13	251	8	7	265
	21	40		46	185		18	252		16	266
	28	50	3	3	190		23	253		26	267
	35	60		12	195		29	254		36	268
	42	70		24	200		35	255		48	269
	48	80		35	205		41	256		58	270
	55	90		46	210		48	257	9	8	271
1	4	100		57	215		58	258		18	272
	11	110	4	11	220	7	8	259		28	273
	21	120		21	225		17	260		38	274
	32	130		37	230		26	261		48	275
	43	140		55	235		35	262		60	276
	56	150	5	13	240						

27. *Expérience.* Mais parce que le fer si échauffé, échauffe aussi la régle du Pyrométre, & la raréfie, je ne me fiois point si fort à cette expérience, que je la crusse exempte de toute erreur. C'est pourquoi j'ai raréfié le même fer de 180 degrés par le moyen de quatre flammes, & ayant éteint avec le souffle, comme d'un seul coup toutes les flammes, je marquois plus exactement les premieres condensations, que dans la premiere expérience : voici les condensations, & leurs tems.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	5	10		56	60	1	58	105	3	45	145
	13	20	1	4	65	2	10	110	4	5	150
	19	25		11	70		24	115		29	155
	24	30		18	75		39	120		50	160
	29	35		25	80		50	125	5	18	165
	34	40		32	85	3	4	130		56	170
	40	45		39	90		17	135	6	46	175
	45	50		44	95		31	140	7	30	180
	50	55		50	100						

28. *L'Expérience* fut faite sur une verge d'acier échauffée à un feu de charbon jusqu'à rougir, & ensuite appliquée sur le Pyrométre ; ses condensations se faisoient dans les tems suivans.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	4	10		17	150	2	46	250	5	27	320
	8	20		24	160		57	255		48	325
	12	30		30	170	3	5	260	6	4	330
	18	40		37	180		12	265		27	335
	24	50		44	190		20	270		53	340
	29	60		52	200		28	275	7	2	341
	34	70		60	210		37	280		10	342
	39	80	2	5	215		46	285		18	343
	44	90		10	220		60	290		25	344
	50	100		14	225	4	13	295		37	345
	55	110		20	230		26	300		50	346
	60	120		25	235		40	305		57	347
1	6	130		31	240		57	310	8	6	348
	11	140		38	245	5	10	315		13	349

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Tems.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
		25	350	9	2	354	9	53	358	10	56	362
		30	351		15	355	10	5	359	11	15	363
		42	452		25	356		20	360		33	364
		52	353		38	357		37	361			

29. Expérience. A cauſe de la même incommodité que j'ai remarquée dans l'expérience 26, j'ai répété celle-ci ſur l'acier; mais je l'ai échauffé auparavant par le moyen des flammes, lorſqu'il étoit appliqué ſur le Pyrométre; enſuite ayant éteint les flammes d'un ſeul coup, on obſerva les condenſations ſuivantes.

Tems.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
		9	10	1	21	75	3	13	125	6	16	170
		18	20		28	80		26	130	7	4	175
		27	30		35	85		40	135	8	16	180
		36	40		44	90		55	140		30	181
		42	45	2	3	95	4	12	145		49	182
		46	50		11	100		26	150	9	7	183
		52	55		24	105		41	155		32	184
		58	60		34	110	5	10	160		53	185
1		5	65		49	115		39	165			
		14	70		60	120						

30. L'Expérience fut faite ſur du cuivre rouge échauffé ſur des charbons juſqu'à rougir, & enſuite mis ſur le Pyrométre; ſes condenſations répondirent aux tems ſuivans.

Tems.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
		3	10	1	16	170	4	33	325	9	17	377
		6	20		23	180		45	330		30	380
		9	30		30	190		60	335		41	381
		12	40		39	200	5	15	340		55	382
		15	50		50	210		32	345	10	13	383
		19	60		60	220		53	350		30	384
		23	70	2	10	230	6	18	355		49	385
		27	80		20	240		58	360	11	12	386
		31	90		33	250	7	30	365		32	387
		35	100		45	260	8	9	370		58	388
		40	110		57	270		16	371	12	27	389
		46	120	3	10	280		25	372	13	4	390
		51	130		24	290		32	373		33	391
		55	140		41	300		41	374	14	10	392
1		1	150		60	310		54	375			
		8	160	4	21	320	9	3	376			

31. L'Expérience fut répétée ſur le même cuivre, mais mis auparavant ſur le Pyrométre, enſuite échauffé par le moyen des flammes, leſquelles étant éteintes en un moment, il s'enſuivoit ces condenſations.

Tems.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.	M'.	M".	Deg.
		10	10		55	70	1	38	110	3	24	150
		16	20		59	75		45	115		40	155
		24	30	1	4	80		52	120		58	160
		31	40		8	85	2	1	125	4	20	165
		36	50		13	90		14	130		47	170
		42	55		20	95		39	135	5	25	175
		47	60		26	100		57	140	6	7	180
		51	65		32	105	3	9	145	7	8	185

32. *L'Expérience* fut faite sur du cuivre jaune, qui étant mis sur le pyrométte, étoit échauffé par des flammes, lesquelles étant éteintes toutes en même-tems, on observa les condensations suivantes.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	3	5		39	80	1	31	155	2	54	230
	5	10		41	85		34	160	3	5	235
	7	15		43	90		39	165		15	240
	9	20		46	95		42	170		25	245
	11	25		49	100		46	175		34	250
	13	30		51	105		51	180		48	255
	15	35		54	110		57	185		58	260
	17	40		57	115	2	4	190	4	10	265
	19	45		60	120		8	195		24	270
	22	50	1	3	125		13	200		42	275
	24	55		10	130		19	205		59	280
	28	60		15	135		25	210	5	27	285
	31	65		19	140		31	215		54	290
	34	70		23	145		39	220	6	23	295
	36	75		27	150		46	225		57	300

33. *L'Expérience* a été faite sur du plomb beaucoup échauffé auparavant, & ensuite appliqué sur le pyrométre; les condensations suivantes arriverent dans les tems suivans.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	3	10	1	9	130	2	30	195	4	60	234
	7	20		17	140		41	200	5	10	235
	11	30		26	150		52	205		19	236
	15	40		31	155	3	4	210		32	237
	19	50		37	160		16	215		44	238
	24	60		42	165		37	220		58	239
	28	70		50	170		60	225	6	12	240
	33	80		58	175	4	30	230		40	241
	37	90	2	1	180		36	231	7	9	242
	42	100		10	185		46	232		50	243
	48	110		20	190		52	233	8	44	244
	54	120									

34. *L'Expérience* fut faite sur de l'étain échauffé auparavant également, & ensuite mis sur le pyrométre.

Tems.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.	M'.	M''.	Deg.
	6	5		45	50	1	56	95	4	25	136
	11	10		51	55	2	8	100		32	137
	16	15		58	60		21	105		44	138
	20	20	1	5	65		31	110		58	139
	24	25		12	70		46	115	5	13	140
	28	30		20	75		60	120		26	141
	32	35		28	80	3	16	125		46	142
	37	40		38	85		38	130	6	22	143
	41	45		46	90	4	17	135		49	144

Si nous examinons les condensations des métaux échauffés, qui arrivent à cause du feu qui se dissipe, nous verrons toujours, que plus les métaux sont chauds, plus promptement ils se condensent, lorsqu'on ôte le feu: & que moins ils sont chauds, plus lentement ils se condensent.

Ensuite les métaux qui se dilatent très-promptement par le feu, se condensent aussi très-promptement, lorsqu'ils ne sont plus exposés au feu.

Quelquefois cependant il arrive en tems égaux, des condenſations égales.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Les corps ſe refroidiſſent, étant mis en liberté, ſoit dans le vuide ou dans l'air, ſi le vuide de *Boyle*, ou l'air ſous un égal volume, contient moins de feu que ces corps; le feu en ſort de toutes parts, pour remplir l'eſpace environnant, juſqu'à ce qu'il ſoit diſtribué également dans l'eſpace & dans les corps: mais les parties des corps tendent les unes vers les autres par leur force attractive, elles avoient été éloignées les unes des autres par le feu, de telle ſorte, qu'entre l'action du feu, & la force attractive des parties, il y eût équilibre. Le feu donc ſortant des corps, les parties ſont moins éloignées les unes des autres, elles ſe rapprochent par la force attractive, c'eſt-à-dire elles ſe condenſent; & cela d'autant plus, qu'il reſtera une moindre quantité de feu.

§. VIII.

Enfin j'ai voulu examiner, ſi les corps chauds mis dans le vuide de *M. Boyle*, ou dans l'air, & laiſſés en liberté, ſe refroidiroient également vîte, ou s'il y auroit de la différence.

C'eſt pourquoi j'ai fait faire deux cubes de fer exactement ſemblables & égaux, dont chacun étoit de la grandeur d'un pouce; on les mit pendant un intervalle de tems égal, dans du plomb fondu, afin qu'ils reçuſſent un égal degré de chaleur. Ayant été retirés tous les deux enſemble, on les ſuſpendoit l'un dans l'air au milieu de mon cabinet, l'autre dans un récipient de verre, d'où l'on tiroit auſſitôt l'air avec une pompe: après quelque tems, touchant avec le doigt le cube, qui étoit ſuſpendu dans l'air, j'ai trouvé qu'il avoit perdu de ſa chaleur. C'eſt pourquoi je fis auſſitôt entrer l'air dans le récipient, pour éprouver auſſi la chaleur du cube qui y étoit renfermé; je la trouvai encore très-conſidérable, & il y avoit une ſi grande différence entre la chaleur de ces cubes, qu'il n'y avoit aucun doute, que le corps ſuſpendu dans le vuide, n'eût conſervé plus long-tems ſa chaleur, que celui qui étoit en plein air.

Mais par cette expérience, je prévoyois qu'on ne pouvoit rien conclure juſqu'à préſent; car le feu qui ſortoit du cube ſuſpendu dans l'air, pouvoit auſſitôt ſe répandre librement par tout mon cabinet, tandis que celui qui ſortoit du cube ſuſpendu dans le récipient, étoit retenu par les parois du verre, & repouſſé ſur le cube; ce qui fait qu'il devoit néceſſairement ſe conſerver plus chaud. Il falloit donc premiérement ſuſpendre le cube échauffé en plein air, & ſuſpendre l'autre échauffé au même degré, dans le récipient, mais plein d'air, afin d'obſerver s'il y auroit de la différence dans le refroidiſſement. On fit l'expérience; le cube qui étoit enfermé dans le verre, demeura chaud, plus long-tems que celui qui étoit en plein air, enſorte qu'on ne pouvoit en effet rien conclure de la premiere expérience faite ſur le cube en plein air, & dans le vuide: & ne doit-on pas conſidérer le cube ſuſpendu dans l'air libre, comme un fer chaud, que l'on paſſe au milieu de l'eau froide: & le cube dans le récipient comme le même fer toujours mis dans la même eau, mais en petite quantité: dans le premier cas, il doit ſe refroidir beaucoup plutôt que dans l'autre: afin donc que ces ſortes d'expériences, ſur le refroidiſſement des corps, fuſſent très-exactes, il falloit renfermer les corps dans des récipiens égaux, afin qu'ils fuſſent mis dans des conditions égales.

Outre cela, je ne pouvois examiner, par le moyen du toucher, que la ſurface extérieure des corps; le cube donc qui étoit ſuſpendu dans l'air, à cauſe de l'affluence perpétuelle de l'air, & de ſon contact, auroit pu avoir ſa ſurface plus froide que celui qui étoit ſuſpendu dans le vuide, & cependant être plus chaud intérieurement; tandis que celui qui étoit ſuſpendu dans le vuide, avoit ſa chaleur également repandue par toute la maſſe. Ainſi donc le toucher pourroit nous tromper, puiſque des corps de différente chaleur, pourroient paroître renfermer en eux une égale quantité de feu.

Quel remède à cela? Nos Pyrométres pouvoient très-exactement décider la queſtion, & faire voir ſi des corps égaux, & également chauds, renfermés dans des récipiens égaux, dont l'un étoit plein d'air, & l'autre vuide, reviendroient également vîte au même degré de refroidiſſement. L'expérience ſouvent répétée ſur différens métaux, a appris que les corps étoient retournés dans le même tems au même froid qui étoit alors dans l'atmoſphére, & qu'ainſi les corps ne conſervent pas plus long-tems la chaleur dans le vuide, que dans l'air, comme on l'auroit d'abord cru par l'expérience rapportée ſur les cubes de fer. Je dis que les corps également chauds ſont revenus en même-tems au même froid, ou au même degré de chaleur, que celui qui étoit dans l'atmoſphére, mais non pas qu'ils ayent été toujours également

lement chauds, dès le commencement jusqu'à la fin dans le vuide & dans l'air ; car les premieres condensations des corps mis dans le vuide, arrivent plus promptement que dans l'air, parce qu'il a fallu vuider le récipient, & que par-là on emportoit ainsi beaucoup de feu avec l'air; tandis que de l'autre récipient plein d'air, il ne sortoit aucun feu, qu'à travers les pores du verre. Mais il y a un tems où les condensations dans le vuide & dans l'air, marchent d'un pas égal. Enfin suivent les contractions plus lentes dans le vuide, & plus promptes dans l'air ; mais elles finissent en même-tems, ou bien il y a eu une si petite différence de tems entre les dernieres contractions, qu'on n'a pu l'observer : car tantôt le métal renfermé dans le vuide cessoit un peu plutôt de se condenser, tantôt celui qui étoit mis dans l'air, tantôt ils finissoient en même-tems, d'où l'on est assez fondé à conclure que toutes les contractions finissoient en même-tems.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Mais voici la méthode dont je me suis servi, par laquelle on entendra plus clairement toutes ces expériences, & on verra si on peut s'y fier sûrement, où s'il y a encore quelque chose à désirer.

J'ai fait deux Pyrométres aussi grands, aussi denses, aussi longs l'un que l'autre, & si semblables entr'eux que je doute si on a jamais fait deux machines si pareilles : j'ai choisi des verges de métal très-exactement de la même longueur, grosseur & pesanteur, & qui étoient de la même espece de métal. Je les ai mises toutes les deux sur les pyrométres, je les ai échauffées également, au moins à des degrés égaux ; ensuite ayant éteint les flammes, j'ai couvert en même-tems les pyrométres de récipiens égaux, de l'un desquels j'ai tiré l'air, & j'ai laissé l'autre en repos : ayant tiré l'air, je commençois à faire attention aux degrés de contraction, tandis que pendant ce tems-là, une personne m'avertissoit des degrés de contraction qui arrivoient dans l'autre récipient plein d'air ; je marquois les degrés qu'on observoit en même-tems, & qui sont rapportés dans la table suivante, dans laquelle nous verrons qu'on a observé la premiere condensation sur le fer, dans le vuide ; car l'index avoit parcouru depuis 1 degré jusqu'à 12, pendant qu'on vuidoit le vaisseau d'air, & nous n'avons commencé à compter qu'après l'évacuation ; mais alors l'autre fer ne s'étoit condensé dans l'air que de 10 degrés : au reste les degrés qui se répondent à la même hauteur, ont été observés dans le même tems ; ainsi il y a quelquefois un intervalle dans une suite, qui ne se trouve pas dans une autre. Quelquefois cependant les deux verges ne sont point retournées en même tems, au même degré de refroidissement, ce qui vient du défaut des machines, car une dent ou une autre de la régle dentée, peut être un peu plus petite que l'autre, & si la différence est égale à $\frac{1}{1250}$ de pouce, l'erreur est de deux degrés. Il est impossible que les ouvriers évitent toutes les erreurs, j'ai mieux aimé les découvrir avec candeur, que de les passer sous silence : mais je me suis assez étendu sur ce sujet, réservant pour un autre tems, les autres expériences qui regardent le feu & la flamme.

Le Fer dans le vuide. Degrés du Pyromètre.	Le Fer en plein air.	L'Acier dans le vuide.	L'Acier dans l'air.	Le Cuivre jaune dans le vuide.
0	0	0	0	0
12	10	11	10	13
23	20	22	20	20
35	30	32	30	28
44	40	42	40	36
55	50	52	50	
65	60	62	60	43
70	65	72	70	49
75	70	82	80	54
80	75	87	85	59
81	76	92	90	64
	77	97	95	69
82 $\frac{1}{2}$	78	102	100	74
	79	107	105	79
83 $\frac{1}{2}$	80	112	110	

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Le Fer dans le vuide. Degrés du Pyrométre.	Le Fer en plein air.	L'Acier dans le vuide.	L'Acier dans l'air.	Le Cuivre jaune. dans le vuide.
0	0	0	0	0
84	81	113	111	83
	82	114	112	87
85	83	115	113	91
	84		114	95
86	85	116 $\frac{1}{2}$	115	100
	86		116	104
87	87	117	117	105 $\frac{1}{2}$
	88		118	
	89			
88	90		119	
	91	118	120	
89	92		121	106 $\frac{1}{2}$
	93		112	
90	94	119	123	
	95		124	107
	96	120	125	
91	97			
92	98			

Le Cuivre jaune dans l'air.	Le Cuivre rouge dans le vuide	Le Cuivre rouge dans l'air.	Le Plomb dans le vuide.	Le Plomb dans l'air.
0	0	0	0	0
10	10	10	11	10
15	20	20	22	20
20	30	30	35	30
25	37	35	47	40
30	44	40	54	45
35	54	45	60	50
40	64	50	65	55
45	69	55	70	60
50	74	60	74	65
55	79	65	79	70
60	84	70	83	75
65	85	71	87	80
			91	85
70	86	72	92	86
75	87	73	92 $\frac{1}{2}$	87
80	88	74	93	88
85	89	75		89
	90	76		
90		77	94	90
95	91 $\frac{1}{4}$	78		91
100		79		92
101	92	80		93

Le Cuivre jaune dans l'air.	Le Cuivre rouge dans le vuide.	Le Cuivre rouge dans l'air.	Le Plomb dans le vuide.	Le Plomb dans l'air.
102		81	95	94
103	93	82		95
104		83	96	96
105		84		
	94	85		
107		86		
	95	87		
		88		
		89		
	96	90		
		91		
		92		
		93		
	$96\frac{1}{4}$	94		

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Sur la Compreſſion de l'eau.

QUoique nous ne parvenions pas toujours à la vérité par le moyen de l'expérience, cela ne vient pas de ce que ſouvent la premiere idée d'une expérience ne ſeroit pas propre à nous y conduire; mais cela peut venir quelquefois des ſubſtances matérielles, & des organes corruptibles que nous ſommes néceſſairement obligés de mettre en uſage, qui, quoiqu'ils ne puiſſent point par eux-mêmes altérer l'excellence des ſpéculations théoriques; néanmoins à cauſe du défaut de la matiere, ils ne peuvent pas toujours être préparés aſſez exactement. Il ne faut point cependant regarder pour cela la méthode expérimentale, dans la recherche des effets naturels, comme trompeuſe ou inutile; car, ſi elle ne nous conduit pas toujours à la vérité cherchée, on ne peut nier qu'elle ne jette quelque lumiere, ou qu'elle ne ſerve à découvrir la fauſſeté d'une hypothéſe contraire, quelle qu'elle ſoit. Cela nous eſt arrivé préciſément, en recherchant ſi l'eau, ainſi que l'air, eſt ſujette à la compreſſion. Quoique dans cette expérience nous ne ſoyons point parvenus à la connoiſſance intime de la vérité, à cauſe de la foibleſſe des inſtrumens de verre, dont nous avons du néceſſairement nous ſervir, à cauſe de leur tranſparence, néanmoins nous avons appris que l'eau ne peut être comprimée par de très-grandes forces, & même nous avons éprouvé qu'une force qui réduit l'air en un eſpace trente fois moindre que celui qu'il occupoit, n'a pas pu condenſer la maſſe d'eau, même quand cette force auroit été trente fois, ou cent fois, ou peut être mille fois plus grande. Elle n'a point reſſerré l'eau dans un moindre volume, que celui qu'elle a naturellement, pas même de la largeur d'un cheveu, ou d'un plus petit in-

tervalle, s'il eſt poſſible de l'obſerver. Les méthodes dont nous nous ſommes ſervis dans cette recherche, ſont les ſuivantes.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Ann. 1667. Soient aux extrémités de deux tubes de verre AB, AC, deux ſphéres auſſi de verre, dont une plus grande que l'autre. Rempliſſez l'un & l'autre vaiſſeau d'eau commune, juſqu'en D & E; joignez-les enſemble à la lampe, en obſervant de laiſſer dans la jointure un libre paſſage à l'air; alors faites un bec AF de toute la longueur poſſible, qui demeure ouvert. Enſuite à ces deux ſphéres, appliquez deux gobelets pleins de glace pilée, ſous laquelle elles ſoient enſevelies, afin que l'eau ſe condenſe, & qu'il entre dans la cavité du tube autant d'air qu'il ſe peut faire. Même afin que le tube ſe rempliſſe mieux, prenez des morceaux de glace, dont vous frotterés tout le tube à l'extérieur, afin de faire condenſer peu à peu par l'action du froid, l'air qui entre par l'orifice F; ainſi le tube ſe remplira ſucceſſivement de nouvel air: l'ayant enſuite fermé hermétiquement à la flamme, l'air demeurera condenſé & comprimé. Sitôt que le tube eſt fermé, tirez de la glace la ſphére, expoſez-la d'abord à la température de l'eau tiéde, enſuite plongez-la dans de la chaude, enfin dans de la boüillante: pendant ce tems-là tenez toujours la ſphére C dans la glace, afin que ſon eau ſe conſerve dans l'érat de la plus grande condenſation. Que ce ſoit le point E, au-delà duquel le cylindre de l'air GE réduit à la plus grande denſité, s'efforce de la comprimer, par les forces de l'eau élevée juſqu'en G au moyen de la raréfaction que lui a concilié la chaleur de l'eau, qu'on ſuppoſe actuellement boüillir dans la ſphére B. Si maintenant l'eau ſouffre compreſſion, elle devra céder à un degré quelconque au cylindre d'air qui la preſſe, en deſcendant au-deſſous du point E. Mais il eſt arrivé tout autre choſe; car lorſque l'eau avoit été en effet réduite en E à l'état de ſa plus grande condenſation, la force de l'air GE n'a rien opéré, mais a plutôt rompu le fond de la ſphére C, que d'abbaiſſer un tant ſoit peu la ſurface E. Et lorſque pour rendre l'inſtrument plus ſolide, nous eumes fait deux ſphéres de cuivre, l'eau de la ſphére C paſſa à travers la ſoudure du métal, & l'action des forces preſſantes, avec une réſiſtance inſurmontable en E, a rompu peu après le tube, qui pour laiſſer voir les mouvemens intérieurs de l'eau, n'a pu être fait d'autre matiere que de verre, avec lequel on joignit parfaitement le cuivre par le moyen du maſtic, ou de notre compoſition ordinaire. (6)

ADDITION.

(6) Il paroît par cette expérience, que les Philoſophes de Florence ont connu que l'eau réduite en vapeurs par la chaleur, eſt élaſtique, & exerce de très-grandes forces de preſſion; c'eſt pourquoi ils ont fait uſage de la vapeur de l'eau pour comprimer l'eau elle-même. Mais dans la préface qui précéde cette expérience, ils diſent *que la force qui réduit l'air en un eſpace trente fois moindre que celui qu'il occupoit auparavant, n'a pu condenſer la maſſe de l'eau, quand même cette force auroit été trente fois, ou cent fois, ou peut-être mille fois plus grande.* Il ne paroît point d'abord que ces Philoſophes dans cette expérience, ayent employé de ſi grandes forces de compreſſion; & puiſqu'ils ne le démontrent point, ils pourroient paroître avoir tiré cette concluſion plus par hypothèſe, que ſur des

argumens solides. Il seroit à souhaiter qu'ils eussent donné le diamétre de la cavité, & de la grandeur du tube. Car alors j'aurois pu déterminer très-exactement la force qu'ils ont employée. Puisqu'ils l'ont négligé, je tâcherai seulement de la déduire par conjecture : à la fin de cette expérience, ils assurent qu'ayant employé des sphéres de cuivre, & un tube de verre, ce dernier avoit été rompu par la force de la vapeur élastique : supposons que la cavité du tube ait été de $\frac{1}{10}$ de pouce Rhinlandique, & que la surface annulaire du tube ait été égale à un cercle dont le diamétre est de 0. 23. pouces, tel qu'étoit celui dont se sont servis vraisemblablement ceux qui ont fait l'expérience. Alors par l'expérience 81 dans ma dissertation *de cohærentiâ corporum firmorum*, *pag.* 507. un tube de cette sorte tiré perpendiculairement, auroit pu soûtenir presque 118 livres. Mais c'est la même chose, soit que le tube soit rompu par un poids mis extérieurement & qui le tire, soit par un poids intérieur qui agisse contre les parois du tube comme sur le fond. Supposons donc, que le tube employé dans l'expérience par les Philosophes de Florence, ait été de ce diamétre, & rompu, on demande quelle a été cette force, & si elle auroit pu condenser l'air dans un espace mille fois plus petit, ou si elle a été égale au poids du mercure, qui auroit rendu l'air dans le tube mille fois plus dense. Mais le poids du mercure auroit produit cet effet, lorsqu'il auroit eu dans le tube sa hauteur perpendiculaire égale à $\overline{30 \text{ pouces} \times 1000}$. ou de $\overline{2\frac{1}{2} \text{ pieds} \times 1000}$. c'est-à-dire, de 2500 pieds. Car la hauteur du mercure de 30 pouces a coutume de rendre quelquefois l'air deux fois plus dense, lorsque c'est-là la station du Barométre, & que le volume de l'air est en raison réciproque des poids qui le compriment.

Une colomne cylindrique de mercure dont le diamétre est $\frac{1}{10}$ de pouce, & la hauteur un pied, est du poids de 294 grains ; la cavité cylindrique du tube haute d'un pied, reçoit cette quantité de mercure, & le fond de ce tube a tout ce poids à soûtenir : c'est pourquoi la section latérale la plus proche du fond, portera le même poids, parce que les fluides pressent latéralement autant qu'ils pressent à la même hauteur perpendiculairement en embas. Mais la section latérale du tube, supposé son épaisseur comme ci-dessus, est rompuë seulement par 118 livres ; c'est pourquoi la colomne de mercure dont le poids est 118 livres & le diamétre de la base $\frac{1}{12}$ de pouce, a là une hauteur de 3049 pieds. Mais une telle colomne auroit comprimé l'air dans un volume 1219 fois plus petit : puis donc que le tube a été rompu dans l'expérience, la force qui l'a rompu, a été plus de mille fois plus grande que le poids de l'air, ou que celle qui auroit réduit l'air dans un volume mille fois plus petit. Le Chancelier Bacon paroît avoir été un des premiers, qui ait trouvé par l'expérience, que l'eau se change par la chaleur en une vapeur élastique ; comme il paroît *in impetu ejus philosophico*, *pag.* 705. Au reste que la vapeur soit quelque chose d'analogue à l'air, c'est ce qui a été connu des Anciens par l'expérience de l'Æolipile. Mais l'élasticité de la vapeur chaude est considérable ; c'est pourquoi les Méchaniciens élevent par son moyen l'eau & les poids à une très-grande hauteur. En Angleterre M. SAVERY est le premier qui ait traité d'une machine de cette sorte, qui par le moyen de la vapeur de l'eau, éleve l'eau à une grande hauteur. PAPIN en Allemagne a inventé une semblable machine, décrite *in Actis Lipsiensibus*, *anni* 1690. Ensuite l'Auteur composa un traité intitulé *Ars nova ad aquam ignis adminiculo efficacissimè elevandam*, qui parut en 1707. Il y a à Londres une superbe & très-somptueuse machine de cette sorte, qui, par le moyen de la vapeur chaude, éleve l'eau continuellement du fleuve de la Tamise, pour l'usage des habitans de cette Ville. Elle est fort bien décrite par le célébre WEIDLER, *in tractatu de machinis totius orbis maximis*.

La force de la vapeur aqueuse est sans doute beaucoup plus grande, que n'est dans une égale quantité, celle de la poudre à canon : car j'ai fait deux phioles de verre aussi grandes, & aussi épaisses l'une que l'autre ; j'ai rempli l'une de poudre à canon, dans l'autre j'ai mis une goutte d'eau, & je les ai scellées. Lorsque je les eu mises toutes les deux sur le feu, celle où il y avoit de la poudre à canon, se brisa avec peu de bruit, mais celle où on avoit mis de l'eau fit une explosion, & se brisa avec grand bruit, & jettoit le feu de toutes parts. Je sçais à la vérité que la force de cette vapeur est si grande, qu'elle brise un vaisseau de métal renforcé d'une grosse ferrure.

Les fondeurs de métaux, sur-tout ceux de fer & de cuivre, sçavent que si on verse ces métaux fondus dans des formes humides, la vapeur de l'eau raréfiée leur fait faire explosion, avec une si grande force, qu'ils sont jettés à dix, & même jusqu'à vingt aunes, &

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

avec un bruit plus fort que celui du mousquet, comme l'a remarqué aussi M. SCHWEDENBORG *in principiis naturalibus. part. 9.*

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

C'est sans doute quelque chose de fort surprenant, que l'eau qui paroît un corps privé par lui-même de toute élasticité, reçoive du feu de si grandes forces élastiques, dont elle est privée encore, aussitôt que le feu se dissipe.

Mais l'eau ne se raréfie pas seulement dans un plus grand espace, lorsqu'elle se change en vapeurs, mais aussi auparavant que cela se fasse; pourvu qu'on l'expose sur le feu; il est cependant constant par plusieurs expériences faites par M. FREIND & décrites *in prælectionibus chymicis*, & par d'autres que j'ai faites moi-même très-souvent, que l'eau ne se raréfie point tant, ni sitôt par une petite quantité de feu, que presque tous les autres fluides. L'illustre M. HALLEY a observé *Philos. Transf.* No. 197. que l'eau depuis le froid, où il commence à geler, jusqu'à l'ébullition, a été raréfiée de $\frac{1}{16}$ partie de son volume : si donc on compare cette expérience avec celles que j'ai décrites dans les additions précédentes, sur la raréfaction des métaux dans l'eau boüillante, il paroîtra que l'eau se raréfie vingt-sept fois plus par la même chaleur que l'étain, qui ne devenoit plus long que de $\frac{1}{110}$ partie de son volume.

Je n'ai pu m'empêcher d'ajoûter ici une observation singuliere. Il est très-connu que l'eau, qu'on expose à l'air dans un vaisseau ouvert, s'éleve en vapeurs : mais l'eau dans deux vaisseaux de même grandeur, mais d'une hauteur différente, exposés à l'air, s'évapore-t'elle en égale quantité ? Pour le prouver, j'ai fait faire deux vaisseaux de plomb parallélipipedes, dont la longueur & la largeur étoient exactement de six pouces; mais la hauteur de l'un étoit de 12 pouces, la hauteur de l'autre étoit de 6 pouces. Je les ai remplis tous les deux d'eau jusqu'au bord, aussi également que je pouvois, ce qui se fait difficilement, à cause de l'attraction de l'eau vers les parois des vaisseaux : je les ai mis tous les deux au milieu de mon jardin, élevés de trois pieds au-dessus de la terre, & peu distans l'un de l'autre : j'ai mesuré chaque jour l'évaporation que j'ai toujours trouvée plus grande dans le vaisseau plus haut, que dans le plus bas : j'ai continué & répété l'expérience pendant des mois entiers, mais avec un égal succès. Et autant que j'ai pu le recueillir jusqu'ici, les cubes des quantités évaporées sont entr'eux, comme les hauteurs des fluides dans les vaisseaux. Cela arrive ainsi dans un air libre, mais il en est autrement dans un lieu fermé; car faisant la même expérience dans mon cabinet, je n'ai pu remarquer une différence notable de l'évaporation dans tous les deux.

J'aurois pu tirer de-là plusieurs conséquences, même j'aurois pu ajoûter d'autres choses qui regardent les proprietés de l'eau, peut-être inconnuës jusqu'à présent, si je n'eusse voulu me renfermer dans les bornes d'un petit commentaire : on peut en voir quelques unes dans notre *Epitome Elementorum Physico-Mathematicorum.*

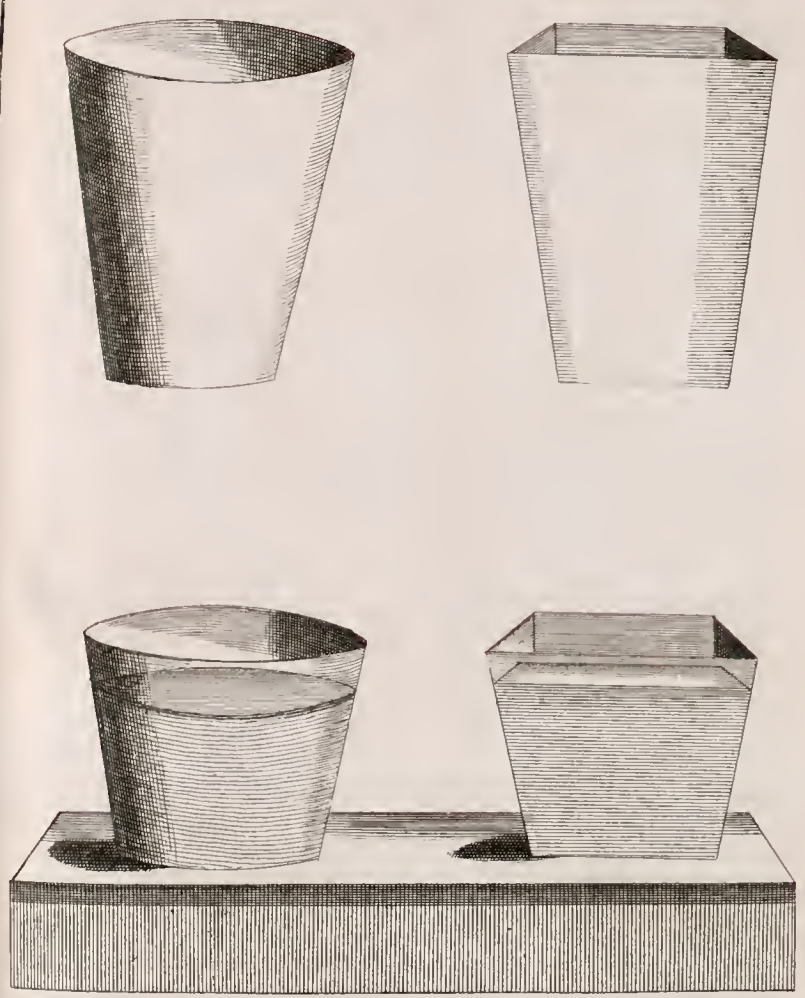
SECONDE EXPE'RIENCE

Pl. XXIV. Fig. 3.

Soit un vaisseau de verre comme AB, d'une telle capacité qu'il puisse contenir environ six livres d'eau : que son orifice reçoive un tube de verre, affermi à l'extérieur d'une lame de plomb qui l'environne, pour le fortifier, de peur qu'il ne se rompe facilement. Rempliſſez le vaisseau d'eau jusqu'à la surface CD, & plongez-y le tube EF ouvert des deux côtés; joignez-le par le moyen de la composition ordinaire, avec l'orifice A. Observez que quand on le fixe, il soit un peu éloigné du fond FB, afin que la liqueur qui y est mise, puisse librement couler dans le vaisseau.

Ensuite mettez du vif-argent dans le tube, qui descendant dans le vaisseau, élevera l'eau au-dessus de lui, & parce que l'air AB a sa sortie par le bec CH, elle remplira entiérement le vaisseau, en le chassant par l'orifice H : fermez-le ensuite avec la flamme, en remarquant dans ce tems à quel degré la surface du mercure IK est parvenue : ensuite en mettant du nouveau mercure, rempliſſez le tube entierement. Si maintenant l'eau peut être comprimée par sa force, la hauteur du mercure croissant peu à peu,

Collect. Acad. Tom. P. 3e Part. Pl. XXIII. pag. 142.



Collect. Acad. Tom. P. 3e Part. Pl. XXIV. pag. 142.

Fig. 1.

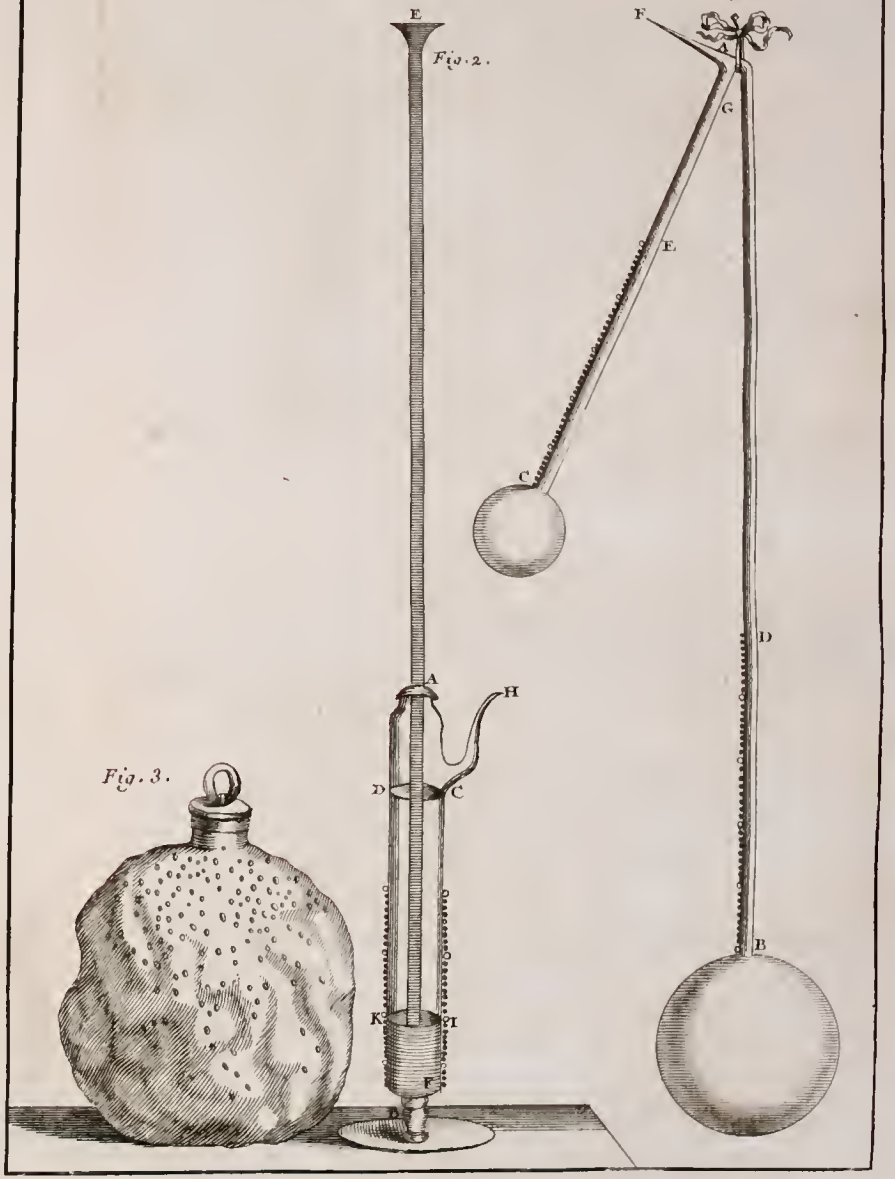


Fig. 2.

Fig. 3.

la ſurface IK montera auſſi, l'eau cédant à la preſſion. Mais quoique nous ayons mis dans le tube haut de quatre coudées, quatre vingt livres de mercure (car le vaiſſeau a pu réſiſter à une ſi grande quantité de mercure, avant que de ſe rompre) nous n'avons point vu que la ſurface de mercure IK, ſoit montée de la largeur d'un cheveu, l'eau réſiſtant obſtinément aux forces de cette puiſſance.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

TROISIÈME EXPE'RIENCE

Nous fimes fondre une grande ſphére d'argent, mais peu épaiſſe, & l'ayant remplie d'eau refroidie par le moyen de la glace, nous la fermames avec une vis très-ſolide. Enſuite nous commençames à la fraper légerement de tous côtés avec des marteaux, & alors l'argent (qui à cauſe de ſa crudité ne ſouffre pas d'être ſi fort atténué & étendu, comme l'or pur, le plomb, & d'autre métal plus moû) ſe condenſoit, & ainſi diminuoit ſa capacité intérieure, l'eau cependant ne ſouffrant pas la moindre compreſſion; car à chaque coup on la voyoit ſuinter à travers tous les pores du métal, comme du vif-argent qui ſort par petites gouttes, à travers la peau dans laquelle on le preſſe. *Pl. XXIV. Fig. 3.*

Voici ce que nous croyons qu'on peut déduire de ces trois expériences. Si en répétant les mêmes expériences dans des vaiſſeaux d'une plus grande réſiſtance, & en augmentant dans le premier la raréfaction de l'eau, & la force comprimante de l'air: dans le ſecond, la hauteur du cylindre de vif-argent: dans le troiſiéme, en faiſant ſucceſſivement une ſphére plus grande, & auſſi d'argent plus denſe, nous aurions pu parvenir juſques à comprimer l'eau; c'eſt ce que nous ne pouvons aſſurer. Mais ce qu'il y a de vrai, c'eſt que l'eau, par rapport à l'air, réſiſte (pour ainſi dire) infiniment plus à la compreſſion. Et c'eſt ce qui confirme ce que nous avons dit au commencement, ſçavoir, que quoique l'expérience ne conduiſe point toujours à la derniere vérité que nous cherchons, du moins il en réſulte toujours quelque lumiere dans quelque circonſtance que ce ſoit. (7)

ADDITION.

(7) Les Philoſophes de Florence ont très-bien conclu de leurs ingénieuſes & exactes expériences, que l'eau ne peut point être condenſée, pas même par les plus grandes forces. J'ai répété quelquefois dans l'Univerſité d'Utrecht, en préſence de pluſieurs ſpectateurs la troiſiéme de ces expériences: je pris une ſphére de plomb & une d'étain, du diamétre de trois pouces, l'épaiſſeur des parois étoit de $\frac{1}{10}$ de pouce; du milieu s'élevoit un tube, qui ſe terminoit en un petit orifice, mais il étoit d'un métal épais. Enſuite je purgeai d'air, de l'eau commune miſe ſous le récipient de *Boyle*, je remplis l'une & l'autre ſphére de cette eau, & afin qu'il ne reſtât pas la moindre quantité d'air, je les mis auſſi ſous le récipient vuide d'air. Tout étant donc bien rempli d'eau pure dans un tems froid, on mit un ſtyle de plomb dans le trou de chacun des tubes, juſqu'à la profondeur d'un doigt, qui étant pouſſé avec un maillet, faiſoit qu'il n'y avoit aucun air dans le globe, ni dans le tube, mais que tout étoit rempli d'eau, & que la partie antérieure du tube pouvoit être très-bien fermée avec de la ſoudure. Alors j'ai mis ſous une preſſe, l'une & l'autre ſphére, ſoit de plomb, ſoit d'étain, & tandis qu'elle auroit pu, étant vuide, s'applatir facilement, elle réſiſtoit alors avec une très-grande force. Auſſitôt que ſa figure ſe changeoit, l'eau ſuintoit de toutes parts comme une roſée, à travers la ſurface du métal,

& avec d'autant plus d'abondance, que la ſphére étoit plus applatie : c'eſt pourquoi cette eau n'a pu être condenſée de la plus petite quantité. J'ai toujours trouvé le même effet, car j'ai répété pluſieurs fois cette expérience en public. J'avois cru devoir répéter cette expérience, par ce que quelques Phyſiciens ont aſſuré que l'eau à la vérité étoit dure, mais que cependant elle pouvoit ſe condenſer ; d'autres qu'elle eſt élaſtique, & par conſéquent compreſſible : & comme les Philoſophes de Florence aſſuroient le contraire, il falloit examiner avec ſoin de quel côté étoit la vérité ; nos expériences ont certainement très-bien prouvé qu'elle étoit de celui des Philoſophes de Florence.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Le Chancelier BACON a rapporté pluſieurs argumens pour prouver la dureté de l'eau, *in impetu philoſophico pag. m. 702.* & *lib. 2. novi organi pag. 290.* il donne cette expérience : nous fimes faire un globe creux de plomb, qui contenoit environ deux pintes de vin, & aſſez épais, afin qu'il reſiſtât à une plus grande force. Nous y mimes de l'eau par un trou qui fut enſuite fermé avec du plomb fondu, après que le globe eut été rempli d'eau, afin qu'il devint entiérement ſolide. Enſuite nous applatimes le globe des deux côtés avec un gros maillet, d'où il étoit néceſſaire que l'eau ſe condenſât dans un moindre volume, puiſque la ſphére eſt la plus grande de toutes les figures : mais les coups de maillet ne ſuffiſant plus, l'eau ſe retirant à peine, nous nous ſervimes d'une preſſe, afin que l'eau, ne pouvant plus ſouffrir la preſſion, diſtillât enfin à travers le métal, comme une roſée. Enſuite nous ſupputames combien l'eſpace avoit été diminué par cette compreſſion, & nous avons trouvé que l'eau avoit été comprimée de cette quantité, mais en y employant une grande force.

Il eſt manifeſte que le Chancelier BACON n'a point rempli exactement le globe d'eau, mais que l'air s'eſt arrêté aux parois intérieures, car on l'en tire très-difficilement ; outre cela, lorſqu'il a fermé antérieurement le trou, il reſta auſſi quelque peu d'eſpace qui n'étoit point rempli d'eau, & ainſi il a pu fraper au commencement le globe avec un maillet, ſans que l'eau ſortît encore ; car la capacité intérieure du globe pouvoit être diminuée de preſqu'autant que l'air avoit occupé d'eſpace, avant que l'eau fût beaucoup comprimée. Mais enſuite s'étant ſervi d'une preſſe, l'eau elle-même fut comprimée, & ſuinta a travers les pores du métal. Il y a encore d'autres expériences, par leſquelles les Phyſiciens ont cru que l'eau pouvoit être condenſée ; car HONORÉ FABRY *in Phyſ. Tr. 5. Lib. 2. de Elementis, prop. 217.* s'éleve contre RAPHAEL MAGIOTTI, qui avoit aſſuré que l'eau ne pouvoit être comprimée en aucune maniere. Soit, dit FABRY, un vaiſſeau plein d'eau, dans lequel on faſſe entrer encore un peu d'eau, même en employant une puiſſance méchanique ; enſuite ayant fermé le robinet, certainement lorſqu'on l'ouvrira enſuite, l'eau en ſortira avec une très-grande force, ce qui eſt un ſigne manifeſte de la compreſſion. Il me paroît cependant qu'on ne peut rien conclure de-là ; car s'il a pouſſé l'eau dans le vaiſſeau, il a dilaté ſes parois élaſtiques, qui tendant toujours à ſe reſſerrer, ont preſſé l'eau, que le robinet ouvert a laiſſé échapper. Mais on ne prouve point par-là qu'elle ait été réduite en un moindre eſpace, & que ſe dilatant, elle ſoit ſortie par la premiere iſſuë. BOYLE *in Exper. Phyſico Mech. novis* dit, qu'il a rempli par un petit trou un globe d'étain, qui contenoit deux livres d'eau, & que lorſque par le moyen d'une ſeringue, il eut pouſſé avec force de l'eau plus qu'il n'en pouvoit entrer naturellement dans le vaiſſeau, il fit fermer & ſouder le trou, afin qu'il ne reſtât aucun air dans le vaiſſeau, & qu'il n'y eût aucun ſoupçon qu'il en contint encore. Cela étant fait on frapa le vaiſſeau ſouvent, & avec précaution avec un maillet de bois, afin de comprimer le liquide, & que l'eau fût reſſertée dans un plus petit eſpace que celui qu'elle avoit occupé auparavant : enſuite ayant fait entrer avec un marteau, une aiguille dans le vaiſſeau, elle le perça, & l'ayant retirée, l'eau ſortit par un petit jet à la hauteur de deux ou trois pieds.

Cette expérience paroîtra d'abord ſurprenante, car le jet d'eau ſort par le trou fait avec une aiguille, ou par ce que l'eau a pu être comprimée, & que par ſon élaſticité, elle ſe dilate & s'échappe : ou par ce que l'étain par ſon élaſticité a comprimé l'eau non élaſtique, & l'a fait ſortir par le trou. Je crois qu'il faut ici avoir recours à l'élaſticité de l'étain, parce que M. *Boyle* a pouſſé avec force dans le globe, plus d'eau qu'il n'en pouvoit naturellement contenir, & par conſéquent a dilaté le globe, qui en réagiſſant par ſon élaſticité, a comprimé l'eau qu'il contenoit ; enſuite il a pouſſé dans le globe l'aiguille, & ainſi il a comprimé en dedans quelques parties du métal, & en diminuant la capacité du vaiſſeau, il a fait que l'eau pouſſée en-dehors, a encore plus diſtendu l'étain, & cela d'autant plus, que le globe a néceſſairement été un peu applati autour de l'aiguille par la force

avec

avec laquelle on la pouſſoit : de-là il n'eſt point étonnant qu'ayant fait un trou, l'eau n'ait été chaſſée par le métal diſtendu, qui ſe contractoit.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO. Ann. 1667.

Puis donc que l'élaſticité du métal a ici agi néceſſairement, on n'en peut rien conclure pour la compreſſibilité de l'eau. Et ſi l'eau dont il s'agit ici eût été comprimée de la moindre quantité, il ne faudroit point en conclure que l'eau elle même puiſſe ſe comprimer ; puiſque toute l'eau eſt remplie d'une grande quantité d'air qui ſéjourne entre ſes parties ; & que l'air peut être comprimé très-facilement. C'eſt pourquoi on pourroit croire, & ſans témérité, qu'on a employé dans cette expérience de l'eau pleine d'air, & qu'elle a été comprimée, en tant qu'elle avoit renfermé de l'air.

Il faut entendre de la même maniere l'expérience de FABRY, lorſqu'il a frapé en dehors avec un maillet, un vaiſſeau de plomb plein d'eau & bien fermé, enſorte qu'il s'eſt fait de petits creux ſous les coups : enſuite il remarque que l'eau eſt ſortie avec force par le trou ouvert du robinet. Mais pendant qu'il a frapé le vaiſſeau en dehors, il a diminué ſa capacité, a pouſſé l'eau contre les parois un peu élaſtiques du métal, & les a tendus ; ils ont enſuite repouſſé l'eau, qui a été chaſſée par le trou.

Mais je doute beaucoup ſi on doit ajoûter foi à cette expérience, puiſqu'il remarque qu'il s'eſt ſervi d'un robinet ; car je m'en ſuis ſervi auſſi autrefois à la partie antérieure du globe, par lequel je voulois démontrer aux ſpectateurs l'incompreſſibilité de l'eau. Mais je n'ai jamais pu ſi bien faire un robinet qui retînt l'eau, quelqu'art que j'y aye employé, qu'à chaque coup de maillet l'eau ne ſortît entre les jointures du tuyau & de la clef du robinet : & comment n'y paſſeroit-elle pas, puiſqu'elle pénétre à travers les pores du métal beaucoup plus étroits que ces jointures ?

Puiſque les expériences des Philoſophes de Florence ſont laborieuſes, & demandent de la dextérité, on pourra faire voir par une méthode plus facile, quoique peut-être moins exacte, l'incompreſſibilité de l'eau, au moyen d'une expérience décrite par M. DU HAMEL *in Conſ. Vet. & nova Philoſ. Lib. 3. C. 4.* car qu'on rempliſſe d'eau un tube de fer, ou une pompe quelconque d'airain ; lorſqu'elle eſt bien remplie, & fermée antérieurement, qu'on pouſſe le piſton vers le fond, il n'en approchera pas de la plus petite quantité, l'eau réſiſtant à des forces preſque infinies.

On peut auſſi conſulter ici M. GASSENDI *in Phyſicâ Sect. 1. Lib. 2.* VOSSIUS *de motu maris.* DE LANIS *Tom. 2. Lib. 5. Magiſt. Nat. & Artis.* STAIRS a cependant conclu que l'eau eſt compreſſible & élaſtique, *in Phyſiologiâ novâ, pag. 368, & 369.* & même il déduit ſon élaſticité de ſes ondes, pag. 378. Comme ſi un fluide ne pouvoit être agité en ondes, qu'il ne fût élaſtique : tous les fluides forment des ondulations, perſonne cependant ne dira que tous les fluides ſont élaſtiques. M. CHAUVIN *in Lexico Philoſ. ad vocem Aqua*, a dit que l'eau étoit compreſſible, à cauſe du duvet qui lui eſt naturel. Mais qu'eſt-ce que ce duvet, comment eſt-il dans l'eau, comment connoît-on qu'il exiſte ? Ce ſont de pures fictions, qui ne ſont appuyées ni ſur la raiſon ni ſur aucune expérience.

Cette incompreſſibilité de l'eau nous apprend, que la dureté des particules de l'eau eſt très-grande : & peut-être que chaque particule d'eau ne le cede point en dureté au diamant : cependant puiſque chaque particule eſt compoſée d'autres plus petites, & celles-ci encore de plus petites, & ainſi de ſuite juſqu'aux élémens eux-mêmes qui ſont ſolides ; les petites particules ne ſont point liées enſemble par une force infiniment grande, puiſqu'elles peuvent être éloignées par le feu, comme le prouve la raréfaction de l'eau chaude ; & qu'elles ſont pouſſées les unes vers les autres par le froid, comme le prouve la condenſation.

EXPÉRIENCES

Qui prouvent qu'il n'y a point de légereté poſitive.

C'Eſt une diſpute auſſi ancienne que célébre ; ſçavoir, ſi les corps qu'on appelle vulgairement légers, ſont tels de leur nature, & tendent par eux-mêmes en haut, ou ſi leur aſcenſion n'eſt autre choſe qu'une certaine expulſion faite par les corps plus graves, qui ayant une plus grande for-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ce pour descendre, & tâchant de se placer plus bas, pressent les corps légers, &, pour ainsi dire, les forcent à monter. Cette doctrine qui paroit s'être principalement répandue de notre tems, n'a pas été entiérement inconnue aux anciens. Même plusieurs Philosophes de leur tems, & sur-tout PLATON dans le *Timée*, l'ont soûtenu par des argumens très-probables. Et il est allé d'autant plus avant, fondé sur la probabilité de cette opinion, que non-seulement il a cru que les corps graves pouvoient pousser en haut les moins graves, comme l'air pousse le feu, mais encore ceux qui sont plus graves, comme seroit l'eau par rapport à l'air, toutes les fois qu'elle est rendue plus légere par le mêlange du feu. C'est ce qu'il a voulu établir dans le dialogue du Timée, lorsqu'il dit que le feu sortant des entrailles de la terre, ne pouvant entrer dans le vuide, pousse l'air qui lui est contigu, qui non-seulement lui céde la place, mais encore lui ôte les parties d'humide auxquelles il est associé, & qu'il presse successivement, jusqu'à ce qu'enfin il monte au siége du feu. Et cela n'arriveroit point par d'autre raison, que parce que la gravité naturelle des corps humides, seroit comme tempérée par cette nouvelle légereté, à laquelle elle seroit jointe. Quoiqu'il en soit, en confirmation de ce sentiment, nous rapporterons seulement ici deux expériences, dont la force suppléera peut-être, & compensera leur petit nombre.

PREMIERE EXPE'RIENCE.

Pl. XXV. Fig. 1.

Soit le cylindre de bois ABC, dont la base BC touche parfaitement le plan horisontal DE, & de peur que l'air environnant, en s'insinuant entre les deux surfaces, n'empêche qu'il ne se fasse un contact exact, soit la base du cylindre couverte d'une lame de métal plane & très-polie; qu'une autre semblable à la premiere, revête le plan & qu'on l'environne de cire ou d'argille, ainsi que la base du cylindre ABC. Versez-y ensuite du mercure, qui monte jusqu'en F: de cette maniere, la jointure des surfaces qui se touchent, demeurera couverte & munie contre l'entrée de l'air. Ensuite liez l'extrémité A à la partie G d'une balance GH, dont les bras soient egaux, dont l'axe soit I, & à l'autre extrémité H, suspendez un poids L égal au poids absolu du cylindre ABC. Alors il paroit à l'œil, que pour élever le cylindre AC de dessus le plan supposé, le poids L ne suffit pas, si on n'ajoûte un nouveau poids à l'extrémité H, jusqu'à ce que les deux poids L & M élevent le cylindre AC résistant avec une force deux fois plus grande contre l'élévation; sçavoir, par la force de son propre poids égal à L, & par la force du contact, ou de l'horreur du vuide, ou par une autre force appellée diversement. La force restante du poids M, non-seulement égalera, mais surpassera la force du contact de la surface dont nous avons parlé.

Fig. 2.

Ayant mesuré cette force (qui dans notre instrument étoit de trois livres) on met un cylindre ABC dans le vaisseau cylindrique NOP de bois ou de terre, & enduit de verre, d'une hauteur égale ou plus grande, & assez profond, pour que la base BC touche la base OP du vaisseau; que cette base soit aussi couverte d'une petite lame de métal, ou de verre plan & pur. Ensuite mettez du mercure dans le vaisseau NP à une hauteur quel-

conque, même jusqu'à couvrir entiérement le cylindre ABC, il ne se séparera jamais de la base. Mais si enfin on sépare avec la main la base BC de OP, & que le cylindre AC soit laissé à lui-même en liberté, alors on le verra monter tout à coup, & avec une grande impétuosité, & nager sur le mercure. EXPERIENCES DE L'ACADIMIE DEL-CIMENTO.

On demande maintenant quelle est la quantité de cette force élevante, qu'on suppose être la force de la légereté. Nous la trouvames ainsi : nous chargeames la base A du cylindre d'un tel poids Q, qu'il suffisoit pour l'abbaisser jusqu'au fond, & empêcher qu'il ne surnageât. Ce poids, dans nôtre expérience, étoit d'environ 5 livres, c'est pourquoi nous conclumes que telle étoit la mesure des forces cherchées. Maintenant il faut remarquer que la résistance qui vient du contact des deux bases, n'est pas plus grande que trois livres, comme on a dit, & la force de légereté supposée dans le cylindre a été trouvée de cinq livres. Donc, dans un tel cas, la force de la légereté à été plus grande que celle du contact. C'est pourquoi retournant une seconde fois au cylindre de bois AB, joint par sa base BC avec la base OP, nous avons considéré en lui deux forces opposées ; sçavoir, l'une de trois livres, qui est celle du contact, qui le retient ; l'autre de cinq livres, qui est celle de la légereté, qui tâche de l'élever. Donc la moindre force devroit être surpassée par la plus grande, & ainsi le cylindre seroit élevé ; mais c'est ce qui n'arrive pas, car le cylindre n'est point séparé. Il paroit donc qu'il faut dire que ce qui éleve le cylindre, & le fait surnager, est quelqu'autre chose que la légereté. Ann. 1667.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Soit un vaisseau de bois comme ABCD, dans l'épaisseur du fond duquel soit creusée sur le tour, l'hémisphére E F G, parfaitement égal au globe d'yvoire H, dont un grand cercle EG s'adapte avec le bord circulaire de l'hémisphére : ensuite rempliſſez tout le vaisseau de vif-argent, sous lequel tout le globe soit submergé. Il est manifeste que le poids du vif-argent est soûtenu par le fond du vaisseau, & que le mercure est empêché de couler, à cause du contact exact de la circonférence EG, entre la convexité inférieure du globe, & la concavité de l'hémisphére, ensorte que le mercure n'a pu descendre, ni élever le globe en le poussant à l'entour. Ainsi la légereté naturelle de l'yvoire, si elle existe, pourra bien maintenant élever le globe à travers le mercure environnant, pour qu'il surnage. Mais c'est ce qu'on n'observe pas, le globe demeure immobile dans sa place sous une hauteur quelconque de mercure. *Fig. 3.*

On ne peut point objecter, que l'horreur que la nature a du vuide (qui devroit s'ensuivre lorsque la partie inférieure du globe seroit séparée de la concavité du vaisseau) ôte à la légereté naturelle du globe son effet ; car ayant fait un trou Fl dans le fond du même vaisseau, par où l'air pourroit s'insinuer & remplir cet espace, qui demeureroit vuide après la séparation, néanmoins le globe ne monte point.

Mais parce qu'on pourroit aussi dire, que le globe que l'air frape dans sa partie inférieure, n'est pas plus léger, mais plus pesant, que le trou soit fermé de nouveau, & la cavité du vaisseau dilatée comme ELG, ensorte que les bords seulement, & le cercle supérieur EG soit égal à un grand cer-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

cle du globe, mais que l'hémiſphére EFG ne convienne plus à la concavité ELG, comme il paroit plus clairement dans la figure. Alors rempliſſez de mercure ELG, & plongez adroitement le globe, juſqu'à ce que ſon grand cercle convienne au bord de la cavité, & quoiqu'il ne ſoit pas preſſé fortement dans le cercle ſupérieur EG, afin qu'il puiſſe être mû par la moindre force inſenſible, néanmoins, quoique le vaiſſeau demeure plein de mercure, le globe reſtera immobile.

Fig. 4.

Enfin, pour qu'on ne puiſſe pas objecter, que le mercure, qui s'appuyant ſur le globe, le preſſoit par ſon poids, & empêchoit que le globe ne ſurnageât, prenez, au lieu du globe H, un vaiſſeau de verre ABCD, dont la ſurface ſoit une portion de cône, & dont la partie circulaire la plus petite, ſoit adaptée au bord EF; ayant verſé du mercure autour du vaiſſeau, il demeurera immobile. Mais afin qu'on connoiſſe manifeſtement ſi l'union étroite entre le verre & le mercure, & la répugnance de la nature à permettre le vuide, peuvent ſurmonter la puiſſance de la légereté du vaiſſeau ABCD, meſurez la force de ce contact, en prenant le mercure qui environne le verre, & en le mettant à l'extrémité G de la balance GH, dont les bras ſont égaux; ajoûtez ſucceſſivement un poids à l'autre extrémité H, juſqu'à ce que le verre ſe ſépare du bord EF; que ce poids ſoit I, que nous avons obſervé d'une livre: enſuite rempliſſez de nouveau le vaiſſeau de mercure, & mettez y le verre, enſorte qu'il ſurnage.

Fig. 5.

Enſuite (comme dans l'autre expérience) chargez le verre d'un ſi grand poids, qu'il l'abbaiſſe lentement au fond, & l'y retienne. Ce poids (que nous avons obſervé de 2 $\frac{1}{2}$ livres) ſera la meſure exacte de cette puiſſance qu'on croit venir de la légereté du verre ABCD; elle ſera donc plus grande que la force par laquelle il réſiſte au vuide, & qui a été trouvée d'une livre. C'eſt pourquoi ſi la légereté eſt la cauſe qui fait ſurnager le verre, en le ſéparant, elle devroit produire ſon effet, puiſque ſa force ſurpaſſe celle du contact qui lui réſiſte. Mais comme cela n'arrive point, il paroit que ce qu'on concluoit dans la premiere expérience, eſt encore confirmé par la ſeconde, c'eſt-à-dire, que ce qui leve le globe d'yvoire & le verre, eſt autre choſe que la légereté. (8)

ADDITION.

(8) Qu'il y ait une légereté poſitive, par laquelle comme par un principe inhérent à certains corps, ils ſoient portés vers le haut, c'eſt ce qu'ARISTOTE a imaginé & ſoûtenu contre le ſentiment de DÉMOCRITE & de PLATON; il établiſſoit qu'il y avoit deux lieux contraires dans la nature, ſçavoir le haut, & le bas; il croyoit que la terre étoit au bas parce qu'elle ſoûtient tous les corps, qu'elle eſt plongée au-deſſous de l'eau & de l'air, juſqu'à ce qu'elle deſcende au lieu le plus bas, qui eſt le centre du monde; d'où il a conclu que la terre étoit abſolument & ſimplement grave.

Mais parce qu'il obſervoit que l'air pénétroit la denſité même de l'eau, & s'élevoit au-deſſus d'elle; & enſuite que le feu paſſoit à travers l'épaiſſeur de l'air & de l'eau, & montoit au lieu le plus haut, il ſuppoſoit l'air & le feu abſolument légers, croyant qu'ils montoient l'un & l'autre par la légereté poſitive qu'ils avoient.

Le ſçavant BORELLI a réfuté au long ce ſentiment d'ARISTOTE *in Tract. de motubus à Gravit. Cap.* 4. & a apporté pluſieurs argumens, par leſquels il prouve, ſuivant les principes même d'ARISTOTE, qu'il ne peut point y avoir de légereté poſitive.

M. CLARK mérite auſſi d'être conſulté ſur ce ſujet, dans ſes notes ſur la Phyſique de

Fig. 4.

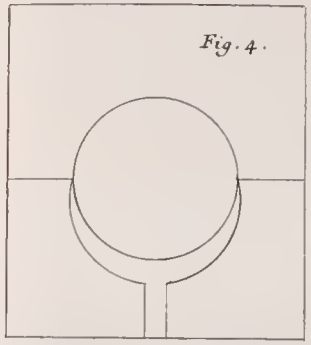


Fig. 1.

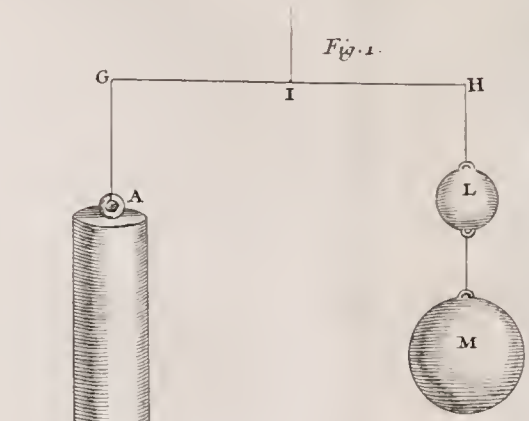


Fig. 5.

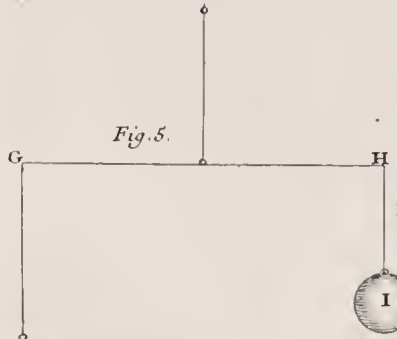


Fig. 2.

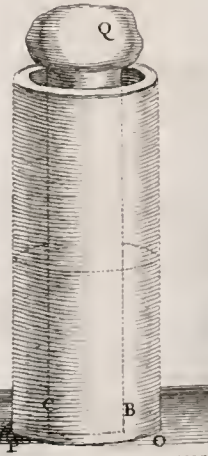


Fig. 3.

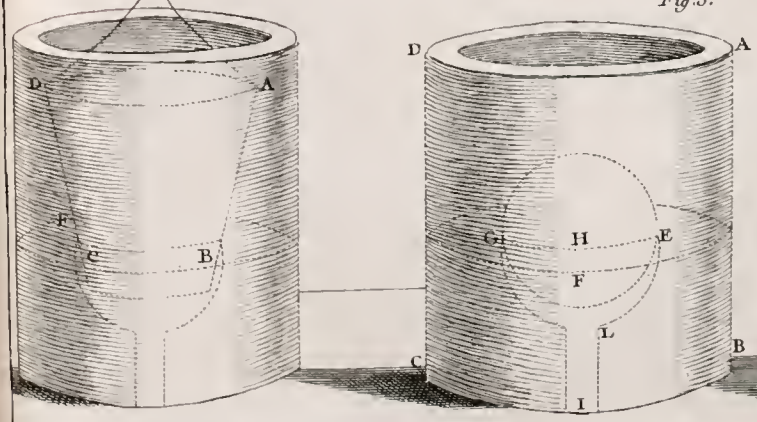


Fig. 3.

Fig. 4.

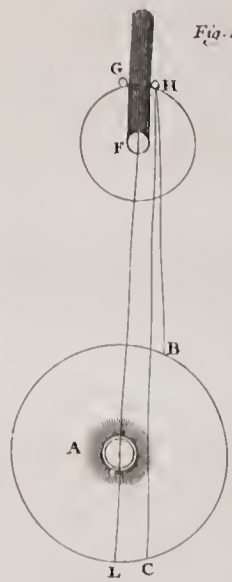
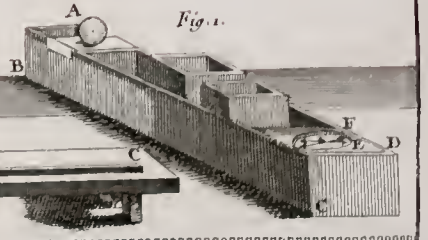


Fig. 2.

Fig. 1.



ROHAULT, *p. 1. C. 16. §. 8.* enſuite WALLIS dans un diſcours qu'il fit en preſence de la Société Royale de Londres, ſur la peſanteur. C'eſt pourquoi il eſt ſuffiſamment démontré, qu'il n'y a point de légereté poſitive; mais que tous les corps ſont graves; qu'on peut peſer à la balance l'air & le feu, & que tous les corps, qui tombent dans le vuide, deſcendent en em-bas avec une viteſſe égale, parce que ſur la ſurface de la terre, ils ont tous des forces égales de peſanteur.

EXPÉRIENCES

Sur l'Aimant.

LEs phénomenes ſinguliers de l'aimant étant comme une vaſte mer, dans laquelle, quoiqu'on ait fait beaucoup de découvertes, il reſte encore beaucoup plus à découvrir; nous n'avons point oſé tenter une entrepriſe ſi difficile, connoiſſant très-bien qu'il faudroit une très-longue étude pour y faire de nouvelles découvertes. Que perſonne donc ne croie que nous nous glorifions de ces deux ou trois obſervations ſur cette matiere, comme ſi nous avions enrichi d'une grande lumiere la Philoſophie magnétique. Car nous connoiſſons aſſez que ces remarques ſont très-communes, & peut-être pas tout-à-fait nouvelles; elles ſont même de telle nature, qu'elles n'ont point été faites pour une certaine fin, ou avec un deſſein déterminé de travailler à quelque choſe ſur l'aimant, mais ſeulement été inventées par hazard, ou cherchées par quelques-uns de nos Académiciens, pour des fins particulieres. Mais quelles qu'elles ayent été, nous n'avons point voulu cependant les paſſer ſous ſilence, n'ayant point d'autre but que de communiquer tout ce qui peut avoir quelque trait à la vérité.

PREMIERE EXPE'RIENCE.

Pour rechercher, ſi, excepté le fer & l'acier, il y a quelque corps ſolide ou fluide, qui étant mis entre le fer & l'aimant, apporte quelque changement à ſa vertu, où l'empêche tout-à-fait.

A Une extrémité de la boëte de bois ABCD, ſoit miſe une bouſſole, autour de ſon aiguille, qui regarde le point E, de l'autre côté de la boëte ſoit mûe une pierre d'aimant qu'on approche lentement proche de l'aiguille, juſqu'à ce qu'elle parcourre un degré, c'eſt-à-dire, qu'elle vienne de E en F. Alors arrêtez l'aimant, & dans un lieu vuide de la boëte, entre l'aiguille & l'aimant, mettez des vaiſſeaux de verre avec du mercure, ou de bois plein de ſable ou de limaille de métaux, pourvu que ce ne ſoit point de fer ou d'acier, ni des parallélipipédes ſolides faits de ces métaux, ou mettez y différentes pierres, ou différens marbres, & l'aiguille paroîtra toujours immobile au point F. Enfin rempliſſez ces vaiſſeaux d'eſprit de vin, qui ſoit allumé, & ſa flamme ne diſſipera pas la moindre choſe de la vertu magnétique, qui avoit dirigé l'aiguille en F, mais en interpoſant ſeulement une petite lame de fer ou d'acier, l'aiguille, comme on ſçait, paroîtra ſe mouvoir, & retourner au point E. Non-ſeulement les corps dont nous avons

Pl. XXVI. Fig. 1.

parlé, n'empêchent point la vertu magnétique, mais encore nous avons mis les uns sur les autres cinquante cercles d'or, & nous avons observé que l'aiguille mise sur le cercle le plus élevé, obéissoit aux mouvemens de l'aimant, qu'on faisoit tourner en rasant le fond du cercle inférieur.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

SECONDE EXPE'RIENCE

Pour connoître encore plus subtilement, si la vertu de l'aimant passant à travers différens fluides, est sujette à quelque changement.

Fig. 2.

SOit suspendue à un petit fil au milieu du vaisseau de verre AB, une aiguille frottée à un aimant; au fond du même vaisseau soit mis un cylindre de plomb, de la base supérieure duquel s'élevent deux pointes de cuivre ou d'autre métal, pourvu qu'elles ne soient point de fer ou d'acier; que l'une soit mise au centre, & que l'autre en soit distante de l'intervalle de l'épaisseur d'une piastre. Ensuite dirigez tellement l'aiguille, qu'elle soit verticale sur la pointe qui est au centre, & mettez l'aimant à une telle distance, qu'il ne meuve pas encore l'aiguille, mais approchez-le ensorte que son pôle regarde toujours directement l'aiguille; & pour que nous en soyons plus certains, lorsqu'on approche l'aimant, qu'il rase d'une de ses surfaces la régle CD, fixée au milieu d'une planche dont la surface soit posée au niveau des deux pointes, desquelles celle qui n'est point au centre, regarde directement le pôle de l'aimant. Pendant ce tems-là, l'aimant s'approchant de l'aiguille, agira enfin sur elle par sa vertu, & l'aiguille commencera à se mouvoir lentement vers l'aimant. Alors l'observateur ne s'arrêtoit point, mais il avançoit davantage la pierre d'un mouvement très-lent, jusqu'à ce que l'aiguille s'éloignant de l'à plomb, rencontroit la seconde pointe, qui étoit proche de l'aimant. On le fixoit là tout-à-coup, & on marquoit sur la régle, quelle distance il y avoit entre l'aimant & l'aiguille, quand sa pointe étoit au-dessus de E.

On éloigna ensuite l'aimant, & autour de l'aiguille, on répandit de l'eau commune, & on approcha l'aimant comme auparavant, qui attirant aussi fort qu'auparavant, fit que l'aiguille retourna au point E. Ayant remarqué une seconde fois cette distance, on ôta l'eau, & ayant mis à sa place dans le vaisseau différentes liqueurs, on prit les distances auxquelles l'aiguille fut attirée par le même aimant. Il paroîtra donc par-là, que la vertu magnétique n'est point empêchée ni augmentée par les différens fluides, à travers lesquels elle pénétre. Il est vrai que l'aimant attire l'aiguille à différentes distances; mais cela vient du milieu plus grave ou plus léger qui rend l'aiguille, qui y nage, plus légere, ou plus pesante; d'où cette force fait mouvoir l'aiguille d'un plus grand, ou d'un plus petit intervalle: car on observe que les différentes distances auxquelles elle s'approche de l'aimant, ont entr'elles la proportion réciproque de la gravité spécifique des fluides, c'est-à-dire du moindre poids de l'aiguille. De-là, parmi les liqueurs éprouvées, la plus grande distance où se faisoit l'attraction, étoit dans l'eau salée, moindre dans l'eau commune, moindre dans l'esprit de vin, & la plus petite de toutes, dans l'air commun.

Fig. 3.

Fig. 1.

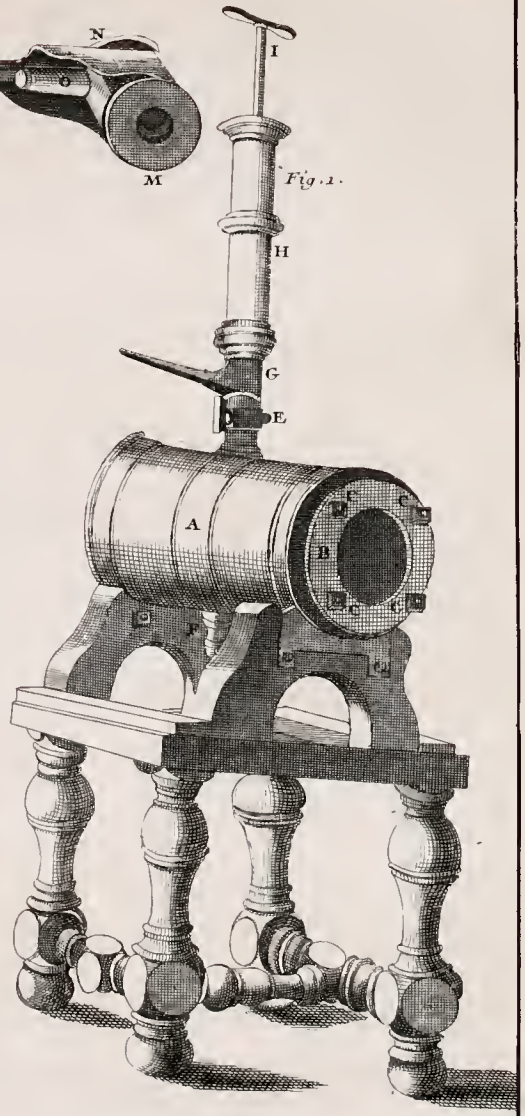


Fig. 2.

Fig. 3.

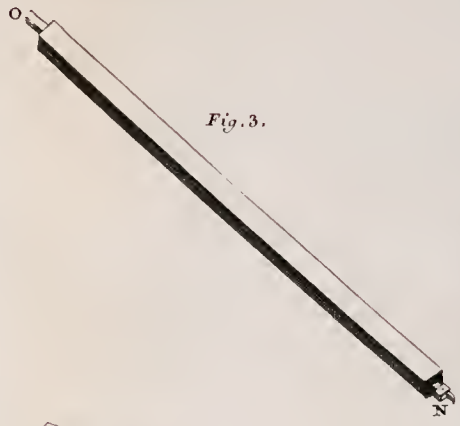


Fig. 2.

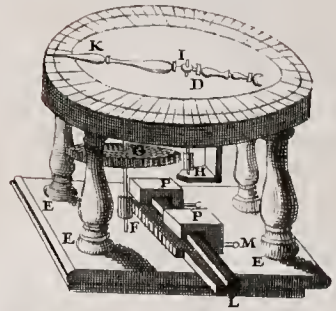


Fig. 4.

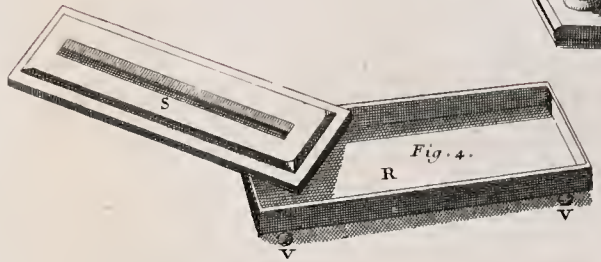
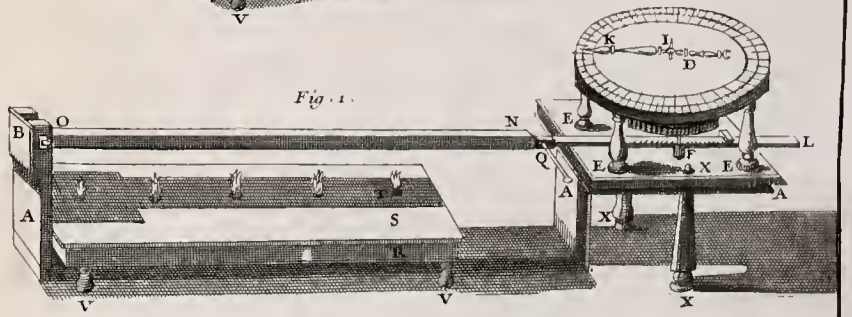


Fig. 1.



Il faut cependant remarquer, que, ſi on répéte cette expérience en différens tems, il peut ſe faire que ces diſtances différent à différentes fois. Mais il faut remarquer que cela vient alors des accidens extérieurs, comme ſeroit la différente température de l'air, une aiguille plus rouillée ou plus nette, ou le voiſinage accidentel du fer, qui altére ou détourne, de quelque maniere que ce ſoit, la direction de la vertu magnétique, ou d'autres cauſes ſemblables. EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

C'eſt pourquoi nous avons toujours fait cette expérience ſur une grande table, dont les planches étoient jointes enſemble par une colle très-forte, & avec des coins de bois, au lieu de cloux. Outre cela, les obſervateurs, & tous les autres qui furent admis à une certaine proximité, quitterent toujours avec ſoin tout le fer qu'ils portoient avec eux dans leurs poches; car on connoiſſoit manifeſtement, ſi quelqu'un approchoit de la table avec des clefs ou avec des couteaux dans leurs poches, que ces effets étoient tout-à-coup changés, tandis qu'ils avoient toujours été obſervés les mêmes, ſeulement en éloignant toute eſpece de fer. Par ces effets cependant, qui peuvent dépendre des accidens dont nous avons parlé, c'eſt-à-dire de la différente température de l'air, ou d'autres cauſes auxquelles nous ne pouvons apporter de reméde, nous avons trouvé, que, quoique les diſtances viennent à changer, c'eſt-à-dire, quoique celles auxquelles l'aiguille fut attirée hier à travers différens milieux, ne répondent point à celles auxquelles elle eſt attirée aujourd'hui à travers les mêmes milieux, néanmoins les différences trouvées en ces différens tems, ne ſont point proportionnelles entr'elles.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Pour voir ſi les actions des pôles dans l'aimant, ſe changent en les tournant vers les pôles oppoſés de la Terre.

DAns cette expérience, nous ne ſommes point parvenus juſqu'au point de pouvoir ſatisfaire par ordre à pluſieurs cas ſinguliers, qui ſont encore indéterminés. Néanmoins nous rapporterons quelques obſervations générales qui peuvent être établies avec plus de fondement. C'eſt-à-dire, que le pôle Boréal tourné vers le Septentrion, attire l'aiguille ſuſpenduë dans l'air, à un plus grand intervalle, que vers le midi, & vers l'Orient. Vers l'Occident, un peu plus que vers le midi, & un peu moins que vers le Septentrion. Le pôle Auſtral au contraire, non-ſeulement attire à la même diſtance vers le midi, que le Boréal vers le Septentrion, mais encore étant tourné vers le Septentrion, il continuë d'attirer à la même diſtance, que vers le midi. Vers l'Orient & vers l'Occident il paroit languir de la même maniere que le Boréal. (9.)

ADDITION.

(9) Quoique les Philoſophes de Florence ayent fait peu d'expériences ſur l'aimant, celles qu'ils ont rapportées, ſont cependant élégantes & faites avec exactitude: j'ai tâché d'imiter leur méthode dans mes Diſſertations Phyſiques ſur l'aimant, que j'ai publiées nouvellement. J'y ajoûterai la deſcription d'une machine ſimple, & qui n'eſt pas médiocrement recom-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

mandable par son utilité. Je crois qu'il faut l'appeller *machine à éprouver l'aimant*, parce que par son moyen on recherche les forces de l'aimant, qui sont communiquées au fer. J'ai appris par un très-grand usage qu'il y a des aimans très-puissans qui attirent un grand poids de fer, & le tiennent suspendu, qui cependant communiquent peu de force au fer que l'on frotte sur leurs pôles. Il y en a d'autres dont les forces attractives sont plus foibles, mais qui communiquent au fer de grandes forces. Ceux-ci sont très-utiles aux ouvriers qui font des bousoles, les autres sont à peine d'aucune utilité, & servent plutôt pour ornet les cabinets. J'ai cherché avec soin comment d'un grand tas d'aimans, je pourrois choisir ceux qui seroient libéraux, qui pourroient servir à l'usage des ouvriers, en un mot celui qui seroit le plus excellent de tous ? la grande force attractive que cette pierre exerce sur le fer, ou qu'elle répand à une grande distance, ne pouvoit, comme je l'ai dit, le démontrer. Rien donc ne paroissoit plus propre à cela que de frotter avec une force parfaitement égale, une verge de fer ou d'acier sur le même pôle de différens aimans, & ensuite d'éprouver quel poids de fer elle porteroit à l'une ou à l'autre extrêmité ? car lorsqu'elle éleveroit beaucoup de fer, elle auroit aussi reçu de cet aimant de très-grandes forces, lequel par conséquent seroit censé le plus libéral : mais on ne peut qu'avec beaucoup d'ennui, rechercher par des expériences très-fréquentes, ce poids de fer qui est le plus grand & qui est porté par la verge, & même, selon le plus ou le moins d'adresse de l'observateur, la verge supporte un plus grand ou un plus petit poids. C'est pourquoi cette méthode est aussi incertaine que laborieuse, & après m'en être servi plusieurs fois, je l'ai rejettée. Ensuite j'ai médité sur le nombre des oscillations que fait une aiguille, après avoir été frottée sur l'aimant, lorsqu'elle est mise sur une pointe : à cette fin j'éloignai de 30 degrés l'aiguille mobile du Méridien magnétique, & ensuite je la laissai libre, observant combien elle feroit d'oscillations, avant qu'elle fût parfaitement en repos sur son Méridien. Plus le nombre des oscillations étoit grand, plus je croyois grandes les forces communiquées à l'aiguille par l'aimant : mais, outre que je n'aurois point pu démontrer cette opinion, j'observois que la même aiguille, dans le même jour, ne faisoit point toujours des oscillations égales dans l'arc de 30 degrés; car tantôt elle parcouroit 25 degrés, tantôt 28, tantôt 30 ; c'est pourquoi il fallut entiérement rejettet cette méthode, que quelques-uns cependant ont coutume de choisir.

Ensuite remarquant que l'aiguille, qui avoit ses bras également pesans de part & d'autre, & qui étant mise sur un style, se mettoit au niveau, étant ensuite frottée sur l'aimant, s'abbaissoit au-dessous du niveau, du côté qui regarde le Nord, & qu'elle s'abbaissoit d'autant plus qu'elle avoit été frottée par un meilleur aimant, j'ai fait faire la machine suivante, qui a très-bien répondu à mon dessein, & par le moyen de laquelle on découvre aussitôt & très-facilement la libéralité de l'aimant. ACB est une aiguille d'acier, longue de 6 pouces, dont le poids est de 80 grains ; son chapiteau de cuivre est C, creusé intérieurement jusqu'à ce que la cavité s'étende à environ $\frac{1}{100}$ de pouce au-delà du centre de gravité de l'aiguille ; car où cette cavité finit, là est le centre du mouvement. Soient les deux bras de l'aiguille AC, AB, également pesans, avant qu'on la frotte sur l'aimant, le bras AC ne pourra point être abbaissé vers l'horison, que le centre de gravité de l'aiguille ne s'éleve, en décrivant un petit arc E*f* ; mais plus AC est abbaissé, plus ce centre est élevé ; & le bras CB acquiert une plus grande force, & AC une moindre ; il faut donc une plus grande force pour abbaisser beaucoup le bras AC, que pour l'abbaisser peu, comme cela a aussi lieu dans les balances ordinaires, dont le bras est d'autant plus abbaissé, que le poids est plus grand de ce côté que de l'autre ; mais le centre de mouvement est aussi au-dessus du centre de gravité.

Pl. XXIX. Fig. 1.

N est un stile de cuivre, sur lequel tourne l'aiguille, il passe par le pied N M, au-delà duquel il s'étend, & il a une vis, qui est aussi en N M, afin qu'on puisse l'élever, ou l'abbaisser à volonté ; le pied N M, outre cela, est mobile dans la fente P Q, de la lame inférieure, afin qu'on puisse l'arrêter exactement dans le lieu convenable, & l'y affermir au-dessous par le moyen de la vis : ensuite la lame DG est élevée perpendiculairement, & coupée circulairement ; car le centre de ce cercle est le sommet *f*, & le rayon est un peu plus grand que *f*A bras de l'aiguille ; mais son bord est coupé obliquement, ensorte qu'il finisse en tranchant, afin que par ce moyen on puisse observer plus exactement les abbaissemens de l'aiguille. Pour que l'on comprenne comment ce bord est divisé en parties, on n'a qu'à jetter les yeux sur la *fig.* 2. dans laquelle, soit AVB une balance de 6 pouces, dont le centre de gravité est en V, le centre de mouvement plus haut en *f*, comme dans l'aiguille ; que le bras AV soit abbaissé par un poids, afin qu'il acquierte la situation *a* E *b*,

le

le centre de gravité de la balance sera en E. Soient menées les perpendiculaires à l'horison a R, ES, qui sont les directions des graves, & sur celles-ci soient élevées d'autres perpendiculaires, du centre de mouvement fR, fS, & le poids en a, pour retenir la balance en cette situation, sera au poids de la balance, comme fS à fR. Maintenant que l'on cherche par le moyen du calcul, fS à fR comme 1 à 20, & les autres cas où fS soit à fR comme 1 à 29, ensuite comme 1 à 28, &c. & ayant abbaissé des points R, les perpendiculaires R a, jusqu'au bord circulaire DG dans la machine, & y ayant marqué ces points, on aura une division, par le moyen de laquelle on peut voir si les forces qui abbaissent l'aiguille, sont comme 1, 2, 3, 4 jusqu'à 30. & ainsi on pourra remarquer combien les forces abbaissantes dans un cas, surpassent ces mêmes forces dans un autre cas. Il y a, outre cela, un poids K suspendu par un fil KI, qui s'enveloppe autour du stile H, afin qu'on puisse élever, ou abbaisser K; il y a sur la lame une pointe L, à laquelle répond la pointe du pendule K, lorsque la machine est parfaitement horisontale; & afin de lui donner cette situation, il y a trois vis OOO, sur lesquelles toute la machine est appuyée & dirigée. Lorsqu'on aura mis cet instrument horisontalement sur une table, éloigné de tout fer, afin qu'il soit dans le Méridien magnétique, que l'aiguille AB soit frottée sur l'aiman, dont on veut éprouver la libéralité, ou la force communicante, & après avoir fait au moins 50 frictions, ou vers le pôle Boréal, ou vers les deux pôles, que l'aiguille soit mise sur la pointe fN, elle s'abbaissera du côté Boréal vers l'horison, marquez jusqu'à quel degré; ensuite appliquez la même aiguille sur un autre aimant, aussitôt elle perd la force qu'elle a reçûe du premier, & elle acquiert celle du second aimant soit moindre, soit plus grande. Au reste il auroit fallu mettre dans le feu l'aiguille, afin qu'elle fût privée de la force, qu'elle avoit reçûë de l'aimant; mais j'ai appris par l'expérience, que ce travail est inutile, & qu'il suffit de frotter seulement l'aiguille sur un autre aimant, quoiqu'imprégnée. Si l'aiguille est beaucoup plus abbaissée par celui-ci, qu'elle ne l'étoit auparavant par l'autre, cet aimant sera aussi plus libéral, & vous pourrés suspendre à l'extrémité de cette aiguille A un plus grand poids, que dans la premiere expérience; ce qui prouve très-évidemment que l'aiguille est maintenant imprégnée de plus grandes forces magnétiques, & que pour cette raison aussi elle s'abbaisse davantage vers l'horison.

Par le moyen de cette machine, j'ai encore éprouvé que des aimans qui élevoient de grands poids de fer, n'avoient cependant pas communiqué beaucoup de vertu à l'aiguille; car il y en avoit un qui bien armé, auroit facilement élevé 60 livres, & qui ne faisoit baisser l'aiguille qu'à 4 degrés; un autre, qui n'attire que 7 livres, a abbaissé l'aiguille à 7 degrés, un autre plus généreux l'a abbaissée à 9 degrés, d'autres à un degré quelconque intermédiaire entre ceux ci; mais l'aiguille étoit très-constamment au même degré, lorsqu'elle étoit imbuë de la force du même aimant, quoique peu de tems auparavant elle eût été frottée sur un aimant très-généreux.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Sur l'Ambre & les autres corps qui ont la vertu électrique.

LA vertu électrique, comme il est connu à un chacun, est excitée dans les corps où elle se trouve, par un frottement fort ou foible. L'ambre jaune excelle sur tous en cette vertu, après lequel paroit suivre la bonne cire d'Espagne (appellée lacque) (1), ensuite le diamant po-

ADDITION.

(1) Cette cire est composée de gomme lacque, & de cinnabre de mercure, qui séparément ne font voir aucune force électrique; mais étant mêlés ensemble, ils acquierent beaucoup de cette vertu: elle paroit surtout, après que la cire a été frottée sur un drap de laine, & elle l'exerce sur presque tous les corps légers de tout genre. S'il y en a quelques-uns de minces ou d'oblongs, leurs pointes sont attirées, & ces pointes attirent encore les pointes

lygone, (2) le saphir blanc, l'émeraude, (3) le topaze blanc, le spinelle, & le balais. Après ceux-ci, sont toutes les pierres précieuses transparentes, tant blanches que colorées, dont quelques-unes font voir une plus grande, ou une moindre force électrique. (4) En effet cette vertu ne paroit point suivre la proportion de la dureté des corps; parce qu'on observe que le tendre spinelle & le balais, pour ce qui regarde la vertu d'attirer, cédent au diamant très dur, & au saphir. Après les pierres précieuses, viennent les verres, (5) les cristaux, (6) l'ambre blanc & noir,

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

des autres, de la même maniere que si vous suspendiés une aiguille à un aimant, & que vous approchassiés de sa pointe une autre aiguille, & de celle-là une troisième. 2°. Soit une sphére de verre du diamétre de 4 ou 5 pouces; qu'il y ait autour du diamétre un disque de bois, environné de toutes parts de fils de laine suspendus librement, qui, étant étendus, seroient comme les rayons de la sphére; ensuite que l'on frotte bien de la cire d'Espagne, & qu'on la tienne à la distance de trois ou quatre pouces de la sphére, les fils qui sont suspendus à l'intérieur de la sphére, seront attirés, & tendront vers le lieu qui regarde la cire. 3°. Si on met sur une table plane, des fragmens de petites lames de cuivre très-minces, & qu'on les couvre avec un verre dont le fond soit plane, que l'on tienne de la cire d'Espagne sur le verre, les fragmens seront aussitôt mis en mouvement, & ils produiront encore du mouvement pendant quelque tems, quoiqu'on ait ôté la cire: ces deux expériences cependant ne réussissent point en tout tems, mais lorsque l'air est très-sec, & le verre bien sec & bien net. 4°. Autour d'un cylindre de bois du diamétre de 4 pouces, que l'on fasse tomber de cette cire de l'épaisseur d'un demi-pouce; alors que le cylindre soit mis sur le tour, afin qu'il puisse tourner très-promptement; que l'on mette cependant à l'entour une rouë avec des fils suspendus librement: que le cylindre ensuite, très-promptement agité, soit frotté avec le doigt, ou avec du drap immédiatement au-dessous des fils, ils se dresseront tous, seront attirés vers l'axe du cylindre, & le mouvement du cylindre cessant, ils continueront d'être attirés quelque tems: mais lorsque dans le tems qu'on fait l'expérience, & que le cylindre est frotté avec le doigt, l'on approche l'autre doigt à l'extrémité de quelque fil, aussitôt il se retire de ce doigt. 5°. Si sous le même cylindre bien frotté & chaud, on tient des fragmens de petites lames de métal, quelques-unes sont attirées de fort loin vers le cylindre, tandis que d'autres en sont repoussées, comme l'a bien démontré M. HAUKSBE'E *Physico-Mech. Experimen.*

(2) M. BOYLE attribuë aussi de la force électrique à l'Emeraude, quoique GILBERT la lui refuse. Ce dernier ne l'a pas non plus observée dans la cornaline, cependant M. Boyle a éprouvé une cornaline où il y avoit de l'électricité, & il en avoit une autre où l'on n'en découvroit pas. En général il faut remarquer, qu'il est très-difficile de dire en quels corps cette vertu a lieu, & quels sont ceux qui s'en trouvent privés, puisque quelquefois elle est sans action dans un tems, & qu'elle a beaucoup de force dans un autre.

(3) M. Boyle remarque qu'il n'a observé aucun corps, qui, à raison de sa masse, ait tant d'électricité que le diamant, surtout s'il est brut; car alors il attire beaucoup plus que s'il étoit poli.

(4) Parmi les pierres qui ont de la vertu électrique, Gilbert compte aussi *in Tract. de Magnete, lib. 2, c. 2*, l'Escarboucle, l'Iris, l'Opale, l'Améthyste, la Vincentine, la Bristole, le Béril & la Bélemnite.

(5) La force électrique du verre est considérable, même elle surpasse de beaucoup celle de l'ambre, comme il paroîtra par les expériences que je vais décrire. 1°. Que l'on prépare un tube creux de verre très-blanc, d'un diamétre quelconque; plus cependant il est grand, meilleur il est, c'est pourquoi je me suis souvent servi d'un tube du diamétre de deux pouces. Il n'importe pas pour la longueur, il vaut cependant mieux qu'il ait 20 ou 30 pouces de long. Que l'épaisseur des parois soit de $\frac{1}{11}$ ou $\frac{1}{12}$ de pouce, ou davantage, il n'importe que ce tube soit ouvert des deux côtés, ou d'un côté seulement, ou même fermé des deux côtés; qu'on prenne avec la main une des extrémités, ensuite, que de l'autre main on prenne du papier blanc, net, fort & sec, que l'on mettra autour du tube, & qu'on l'en frotte fortement & avec vîtesse, en conduisant & reconduisant la main selon la longueur, jusqu'à ce qu'il soit échauffé considérablement. Pendant ce tems-là, que l'on mette sur une table des

fragmens minces & oblongs de petites lames de métal, des plumes, du noir de fumée de la lampe, & d'autres semblables petits corps très-legers, sur lesquels, après avoir ôté la main qui frottoit, & le papier, on tienne le tube frotté en repos, à la distance de 12 pouces, si on en employe un fort épais, ou qu'on l'approche lèntement plus près, si on se sert d'un tube d'un plus petit diamétre. On verra les phénomenes suivans. Tous les petits corps se dressent, s'élevent, volent vers le tube, sont dirigés de ce côté par la pointe, & non point par leur surface plane; le mouvement par lequel ils sont portés, est quelquefois très-prompt, cependant facile à distinguer à l'œil; ces petits corps sont portés vers toute la surface du tube, & non point seulement vers la partie la plus basse: quelques fragmens de petites lames par leur partie la plus déliée, ou leur pointe, s'attachent d'abord au tube, ensuite se reposent pendant quelque tems, ensuite se tournent & embrassent le tube par leur surface la plus large, s'y tenant étroitement attachés, ensorte qu'à peine on peut les séparer avec les doigts, & si on les sépare, ils volent encore aussitôt vers le tube; de sorte qu'on ne les en sépare qu'avec peine. Après que quelques-uns de ces corpuscules ont été attachés pendant quelque tems au tube, ils en sont ensuite repoussés avec une très-grande force. D'autres sont à peine élevés de la table, qu'ils sont aussitôt renversés: d'autres touchent légerement le tube, & aussitôt sont repoussés: d'autres s'approchent du tube par un mouvement lent, & en sont repoussés très promptement: quelques-uns demeurent comme suspendus en l'air dans le milieu de l'intervalle entre le tube & la table: quelques petits corps sont mus selon la longueur du tube, sans cependant le toucher; d'autres touchent le tube par leur pointe, & sont portés par cette pointe selon toute la longueur du tube: d'autres sont attirés, repoussés, ensuite attirés, & cela à plusieurs reprises, tant que la force électrique agit, & font entr'eux des révolutions par un mouvement irrégulier. Tous ceux cependant qui sont repoussés, fuient avec plus de vitesse qu'ils ne se sont approchés; même le noir de fumée poussé contre le papier, fait du bruit par la force avec laquelle il est repoussé, ce qu'il n'auroit point fait, s'il fût tombé par sa seule pesanteur. Souvent quelques petits corps sont repoussés à une distance trois fois plus grande, qu'ils n'auroient pu être attirés. Ces phénomenes, & d'autres très-beaux & très-agréables, sont produits par le tube frotté; mais les effets du tube sont d'autant plus forts, qu'il a été approché plus près des corps légers. Jusqu'ici j'ai considéré le tube en repos, mais que pendant ce tems là on le tourne légerement sur lui-même avec la main, & parallélement à l'horison; alors les approches & les éloignemens des petits corps sont en bien plus grand nombre, même on voit que quelques parties du tube agissent plus fortement que d'autres, & que leurs voisines. Si on veut examiner tous ces phénomenes, il faut faire l'expérience plusieurs fois; car tantôt quelques phénomenes paroissent plus clairement, tantôt on en verra mieux d'autres. On doit cependant bien remarquer ici, que lorsque nous frottons le tube avec la main, il faut que le frottement cesse, lorsque la main frottante est parvenue à la main qui tient le tube, & pour lors les attractions ci-dessus des petits corps, auront lieu. Mais si le frottement cesse lorsque la main frottante sera éloignée de la main qui tient le tube, toute la force attractive est comme détruite, & on ne voit que peu, ou point d'effet. Cela n'est cependant pas toujours vrai; car j'ai aussi observé que l'effet de l'attraction a été le même, soit que la derniere friction ait été achevée, en éloignant ou en approchant la main; cela n'arivoit à la vérité que lorsque j'avois frotté le tube très-long-tems, l'embrassant très-étroitement. Si dans le tems que l'on fait cette expérience, l'air est humide, chargé de l'haleine de plusieurs spectateurs, que le tube ne soit pas bien sec, ou que ce soit pendant le froid de l'hiver, l'attraction est beaucoup plus petite, que si le tube a été auparavant bien séché vers le feu, & que l'expérience se fasse au printems, & dans un tems sec. Mais il faut remarquer que tout verre n'est point également propre à cet effet, j'ai souvent trouvé que le verre d'Angleterre mou & très-pur, a beaucoup plus de force que le nôtre, ou le verre d'Allemagne qui est plus dur; & même il m'est tombé quelquefois entre les mains du verre assez pur, qui, quoiqu'il fût chaud & très-sec, & bien net, néanmoins ne faisoit voir aucune force électrique, dans le tems que la vertu du verre d'Angleterre se réveilloit aussitôt & avec vivacité. Cette espece de verre qui se fond aussitôt par une petite chaleur, à la flamme de la lampe, & qui contracte sur sa surface comme une poudre saline, & devient très-rude, est aussi paresseux. 2°. Si on enveloppe autour du tube bien frotté, & qui ait de très-grandes vertus, de la toile, ou de la mousseline très-claire, quoiqu'on ait approché le tube fort près des petits corps, qu'il a coutume d'attirer, on n'observera aucuns phénomenes, mais ils reparoîtront aussitôt qu'on aura ôté la toile. 3°. Que l'on mette autour du tube un morceau de papier au lieu de toile, &

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

(7) parmi lesquels corps on ne remarque presqu'aucune différence de force & de vertu, puisqu'ils opérent tous très-foiblement. Au reste, ni le Lapis Lazuli, ni l'héliotrope, ni le jaspe, ni l'agathe, ni les pierres précieuses de cette espece, ni les pierres, ni les marbres les plus beaux, ni les pierres précieuses de mer, comme les coraux, les perles, ni les métaux, ni les crystaux des sels, n'ont la force d'attirer, quoique quelques-uns l'ayent assuré (8). Cette erreur vient peut-etre de ce qu'ils ont vu que les petits brins de paille, de papier, & des autres corps qui les touchoient, y demeuroient appliqués. Nous avons aussi observé la même chose, mais la raison peut en être, comme quelques-uns le prétendent, que dans ces corps il y a des inégalités fort petites, dans lesquelles les petits corps s'introduisent, ensorte qu'ils y demeurent légerement attachés. Voulant éviter cette erreur, nous nous mimes dans l'esprit de n'accorder cette vertu, qu'à ces corps, qui après avoir été frottés, étant opposés aux petits corps légers, les attirent à quelque distance. Et ainsi nous n'avons trouvé cette vertu que dans les corps dont nous avons parlé ci-dessus.

alors qu'on tienne le tube sur le fragment de métal, ils seront mus en en-haut & en embas sur la table, d'un mouvement irrégulier, ils ne seront cependant point attirés vers le tube. 4°. Mais les corps légers ne sont point agités par le tube, si on met entre deux une planche de bois. 5°. Si cependant les petits corps ci-dessus, ou des fils de laine suspendus sont couverts d'un vaisseau de verre, ils sont attirés, si on approche le tube, quoique moins que si le vaisseau qui les couvre n'y étoit pas. Ce qu'il y a de surprenant, est que la vertu électrique du tube est retenuë par la toile très-claire, & par le bois très-poreux, mais elle passe à travers le verre très-solide, & aussi à travers le papier beaucoup moins poreux que la toile. 6°. Qu'on remplisse le tube de sable bien sec, ou qu'on y jette de la cire d'espagne fonduë, & qu'on le frotte selon la coutume; étant mis au-dessus des petits corps ci-dessus, il n'exerce point de forces attractives, si ce n'est à une distance très-proche, d'un demi pouce, ou de moins encore. Ayant aussitôt fait sortir le sable du tube, l'attraction se fait à la maniere accoutumée. J'avois attendu un autre effet de la cire jettée dans le tube, que celui que j'ai remarqué. 7°. Qu'on tire l'air du même tube par le moyen d'une pompe, qu'on le frotte comme auparavant, il attirera encore à peine les petits corps, si ce n'est à une très-petite distance; la vertu électrique du tube se renouvelle, après qu'on a ouvert le tube, & fait rentrer l'air. 8°. Si on se sert dans les expériences d'un cylindre de verre solide, du même diamétre que le tube, celui-ci étant aussi frotté comme le tube, fait voir une attraction égale, ou du moins pas plus petite qu'un tube très-excellent. M. HAUKSBÉE a fait d'autres expériences qui regardent l'attraction du verre, avec une sphére de verre, autour de laquelle des fils suspendus à une rouë sont attirés, lorsqu'on frotte la sphére en la faisant tourner très-promptement. On peut voir ces expériences dans l'ouvrage de cet Auteur, dont nous avons fait mention ci-dessus, au sujet de l'expérience faite avec l'ambre dans le vuide. Ceci regarde toutes les pierres précieuses imitées avec le verre ou le crystal, aussi-bien que le verre d'antimoine, & le verre de plomb.

(6) M. *Boyle* assûre aussi qu'il a trouvé la vertu électrique dans tous les crystaux sur lesquels il a fait l'expérience, quoique le P. *Kircher* l'ait refusée aux crystaux.

(7) Il faut ajoûter la pierre de Jayet, qui se forme en terre de bitume noir, & que l'on tire en Angleterre, en Allemagne, & en plusieurs lieux: ensuite le soufre commun. Ce dernier fait cependant voir sur tout la force électrique, si on l'échauffe auparavant, & qu'on le frotte ensuite.

(8) Comme Gilbert *in Tract. de Magn. Lib.* 2. *C.* 2. qui dit que, par un tems sec, & lorsque l'air est glacé au milieu de l'hiver, & léger, le sel gemme attire ainsi que le tale, l'alun de roche, & l'arsenic, mais plus foiblement. Au reste Gilbert fait mention de plusieurs corps, outre ceux que les Philosophes de Florence ont éprouvés, qui, quoique frottés, n'attirent cependant point, tels que l'Emeraude, la Cornaline, la Calcédoine, l'Albâtre, le Porphyre, la pierre de touche, les cailloux, la pierre Hématite, l'Emeril, les os, l'hyvoire, ou les bois très-durs, l'Ebéne, le Cédre, le Genêvrier, le Cyprés.

Nous avons auſſi obſervé que les changemens que l'ambre reçoit des accidens extérieurs, comme de la chaleur, de la congélation, de l'onction des différentes liqueurs, ſont les mêmes dans les pierres précieuſes, & dans tout autre corps qui a la vertu d'attirer. Il eſt cependant vrai, qu'on obſerve cela plus évidemment dans l'ambre, comme ayant une plus grande vertu; c'eſt pourquoi, omettant les autres, nous ne raiſonnerons que de celui-ci. (9)

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

L'ambre donc attire tous les corps qui lui ſont préſentés, (1) excepté ſeulement la flamme (2); mais nous avons trouvé que ce que Plutarque a aſſuré, étoit faux; ſçavoir, qu'il n'attire point les corps frottés d'huile ou de ſuif, ou, comme diſent quelques-uns, frottés avec cette plante qu'on appelle baſilic. Outre cela, la fumée eſt attirée, ce qu'on n'obſerve pas ſans plaiſir, ſi on approche lentement l'ambre, après l'avoir frotté & échauffé, de la fumée qui ſort d'une chandelle éteinte, car tout-à-coup elle vole vers l'ambre. Enſuite une partie s'y attache, une autre partie, comme réfléchie par un miroir, monte en haut; pendant ce tems-là, la fumée qui s'eſt attachée, ſe ramaſſe en une eſpece de petit nuage, qui, ſelon que l'ambre ſe refroidit, ſe diſſout une ſeconde fois en fumée, & s'envole.

La flamme au contraire, non-ſeulement n'eſt point attirée, mais encore elle éteint la vertu de l'ambre frotté, & retenu quelque tems auprès d'elle; c'eſt pourquoi, pour qu'il attire, il faut le frotter une ſeconde fois. Même lorſque l'ambre a attiré un petit corps, & qu'on l'approche de la même flamme, il le quitte auſſitôt.

Le feu des charbons ardens n'eſt pas ſi ennemi des forces de l'ambre, car il les excite, & même ſans aucun autre frottement. Il eſt vrai que celles qui viennent ſeulement de la chaleur ſont très-foibles, mais ſi on y ajoûte le frottement, elles deviennent fortes, & prennent de la vigueur. (3)

(9) La force électrique de l'Ambre eſt cependant petite, par rapport aux forces attractives de l'aimant, car un morceau d'ambre excellent, du poids de trois onces, chaud & frotté, éléve à peine la quatrième partie d'un grain d'orge; tandis que j'ai vu des petits aimans qui élevoient un poids cinq cens fois plus grand que leur peſanteur. La vertu électrique eſt cependant différente de la force magnétique; car celle-ci retient toujours le corps qui lui eſt appliqué, & qu'elle a attiré; mais la force électrique de l'ambre dure rarement plus que quelques minutes, après leſquelles retombe le corps que l'ambre avoit attiré.

(1) Pourvu que les corps qu'on lui oppoſe, ſoient petits & légers; mais il n'attire pas ſeulement la pouſſiere de l'ambre, mais de plus grands fragmens que des autres corps.

(2) M. *Boyle* remarque que le diamant, quoiqu'il ait de très-grandes forces électriques, n'a cependant point attiré la flamme, tandis qu'il attire évidemment la fumée: Cet illuſtre Auteur ajoûte cependant, qu'il ne s'eſt point encore ſatisfait lui-même, en éprouvant ſi les corps électriques attirent le feu ou non; puiſqu'il a vu que quelque corps électrique avoit attiré une matiere légere enflammée, mais il douta ſi c'étoit cette matiere même enflammée, ou les cendres qui avoient été attirées.

(3) Il ne faut point douter de cette obſervation des Philoſophes de Florence, que de l'ambre échauffé au feu, a exercé ſa force électrique; cependant j'ai examiné pluſieurs morceaux d'ambre, dans leſquels étant échauffés au feu, je n'ai pu obſerver la force électrique, avant qu'ils ne fuſſent frottés. Gilbert a ſans doute obſervé la même choſe, aſſurant pour cette raiſon que l'ambre, ſoit qu'il ſoit tiéde, ou chaud, ou boüillant, ou même qu'on aille juſqu'à l'enflammer, étant approché des brins de paille, ne les attire pas, *in Tr. de Magn. L. 2. C. 2.*

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

La glace par elle seule ne nuit point à l'ambre, mais étant mêlée avec du sel & de l'esprit de vin, elle rend sa vertu si foible, qu'il faut quelquefois plusieurs heures, même un frottement très-fort & très-long pour ressusciter en lui sa vertu.

C'est pourquoi quelques-uns crurent que cette perte de forces venoit non-seulement de l'augmentation du froid, que le sel & l'esprit de vin causent à la glace, mais plutôt d'une roüille très-subtile, ou de quelque voile, qui par le moyen des petites parties de sel, resserre l'ambre, ou de l'humidité de l'esprit de vin, qui est une de ces liqueurs qui nuisent aux forces attractives.

Tous les corps ne peuvent point exciter la vertu de l'ambre ; car si on le frotte sur des corps polis, comme le verre, le cristal, l'yvoire, les métaux polis, & les pierres précieuses, sa force demeure ensevelie & morte : pour qu'elle soit excitée, il faut qu'il y ait sur la surface des corps, des inégalités, telles qu'en ont le drap, le linge, & une infinité d'autres qu'il n'est point nécessaire de nommer. Outre cela, la chair humaine excite la force de l'ambre ; il est cependant vrai que l'une est quelquefois plus propre à cela que l'autre. Nous avons même trouvé quelques hommes, sur les mains desquels l'ambre frotté de toute maniere n'a jamais pu acquérir de vertu attractive.

On croit vulgairement que l'ambre attire les corps à soi ; mais cette action est réciproque, & n'est pas plus propre à l'ambre qu'aux corps, qui en sont attirés, ou au moins qui y sont attachés.

Nous en avons fait l'expérience, & nous avons vu que l'ambre suspendu à un fil, & en plein air, ou mis en équilibre sur une pointe, comme une aiguille aimantée, frotté & échauffé, s'approche des corps qui lui sont présentés à une distance proportionnée, & même obéit promptement à leurs mouvemens.

Les liqueurs éprouvent aussi la force de l'ambre, dont il attire les plus petites gouttes, sans en excepter celles de mercure. Il est cependant vrai que si elles ne sont point très-petites, l'ambre n'a pas la force de les diriger ; c'est pourquoi, aussitôt qu'elles sont attirées, il les quitte. Mais ensuite, lorsqu'on le présente à la surface des liqueurs, il n'en attire pas une goutte, mais il éleve un peu la surface posée au-dessous de lui, qui comme des gouttes prêtes à tomber, mais renversées, s'approchent de ce corps ; car elles sont portées à s'unir mutuellement entr'elles par les parties les plus aigues. On observe mieux cet effet dans l'huile, & dans le baume, que dans toute autre liqueur.

Il y a quelques liqueurs, que l'ambre n'attire point, lorsqu'il en a été mouillé, quoiqu'on le frotte ensuite ; mais il y en a d'autres dans lesquelles il ne produit pas le même effet. Les liqueurs du premier genre sont universellement toutes les eaux naturelles & distillées, tous les vins, les vinaigres, l'esprit de vin, toutes les liqueurs acides, tous les sucs amers, tous les fluides qui se préparent dans les corps des animaux, les baumes, toutes les liqueurs artificielles, comme les juleps, les essences, les esprits, les huiles, & toutes les liqueurs qui se tirent par distillation. Celles du second genre, sont l'huile de pétrole, l'huile commune, l'huile d'amandes

douces & ameres, tirée par expreſſion, le ſuif, le lard, enfin la pomade, ſoit pure, ſoit impregnée de l'odeur des fleurs, ou mêlée avec l'ambre, ou le muſc, pourvu qu'il n'y ait ni eſſence, ni huile. (4)

Ann. 1667.

Nous avons obſervé un effet aſſez ſingulier dans les diamans. Ceux qu'on appelle polygones ſont comptés parmi les pierres précieuſes, dont la force électrique eſt la plus grande. Mais ceux qui ſont taillés en table, ſont ſi foibles, & ont ſi peu de forces attractives, qu'ils paroiſſent quelquefois privés de toute vertu. Quelques-uns croient que leur ſurface plane ne peut avoir aucune rélation avec cet effet; car on obſerve que les diamans d'une plus grande épaiſſeur, & qui ont un fond, quoiqu'ils ayent des angles obtus, & qu'ils ayent été applanis ſur la roue, attirent très-bien. Lorſque ceux qui ſont taillés en table, & qui n'ont point de fond, tels qu'ont coutume d'être ceux qu'on met à l'extrémité d'un collier, & qu'on appelle vulgairement rayons, quoiqu'ils ſoient très-grands, & qu'on les frotte pendant quelque tems, & avec une grande force, ils n'attirent point, ou ſi foiblement, qu'il faut, pour ainſi dire, qu'ils touchent preſque le petit morceau de papier ou de paille, qu'on veut qu'ils attirent. Il n'y a point de doute qu'il n'y en ait quelquefois de cette eſpece, qui ne ſont pas totalement privés de vertu, mais il nous eſt arrivé très-rarement d'en trouver. Une fois cependant il en eſt tombé un entre nos mains, que nous n'avons jamais pu conduire, juſqu'à attirer, quoique nous en ayons fait pluſieurs expériences pendant pluſieurs jours. Après l'eſpace d'un an, lorſque nous voulions faire voir cet effet à quelqu'un, nous primes le même anneau où ce diamant étoit enchaſſé, & l'ayant frotté très-légerement, à la maniere accoutumée, ſur un drap, nous l'approchames de quelques morceaux de papier, qu'il attira avec beaucoup de force. Ayant répété pluſieurs fois cette expérience, le même effet fut obſervé avec un grand étonnement, par tous ceux qui, l'année précédente, avoient éprouvé tant de fois inutilement ſa vertu attractive. Au contraire, les diamans polygones, c'eſt-à-dire, ceux dont la figure naturelle eſt octaëdre, ne ſe trouvent jamais, ou rarement, privés de leurs forces attractives, comme on l'a dit ci-devant.

Enfin, pour empêcher la force de l'ambre, & de tous les autres corps de ce genre, il ſuffit de mettre un voile très-délié entr'eux, & les corps qu'ils doivent attirer. Et même lorſque nous eumes fait quelques petites fenêtres dans une feüille de papier, dont la premiere étoit couverte de cheveux en forme de treillis très-épais, la ſeconde d'une charpie ſubtile de toile très-fine, & la troiſième, d'une feüille d'or très-déliée, la force de l'ambre ne pénétra à travers aucune d'elles. (5)

(4) Non-ſeulement l'ambre naturel a la force électrique, mais auſſi ſa tête morte, qui reſte après la diſtillation, noire & fragile; elle attire même plus fortement que l'ambre.

(5) Avant les Philoſophes de Florence, Gilbert a écrit que la vertu de l'Ambre, étoit ſupprimée par la vapeur humide, ou par l'humidité de l'air, ou ſi on le couvre de papier ou de toile, ou d'une étoffe de ſoie claire.

Les réſines des végétaux, principalement celles qui ſont dures & ſéches, étant frottées, exercent la vertu électrique, ſur-tout la gomme copal, dont la force attractive eſt conſidérable, ſa force répulſive eſt cependant plus grande. J'ai trouvé la même vertu, mais plus foible dans l'encens, la réſine de Gayac, la réſine de Jalap, le Benjoin, la colophone com-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

mune mêlée avec des briques pilées, & même dans la colophone toute seule bien cuite : dans ce qui reste après la distillation de l'huile de pétrole mêlée avec l'esprit de nitre. M. *Boyle* a aussi remarqué la même chose.

Cependant dans les résines molles, & qu'on peut à peine frotter, on excite rarement la vertu électrique ; c'est pourquoi je ne l'ai point trouvée dans la Myrrhe, la Laque, l'Asphalte, l'Aloës, la gomme animé, le Galbanum, la gomme Ammoniac, le Camphre, le Storax, *l'Assa-fœtida*, & la poix.

Si des cheveux d'hommes sont médiocrement secs, & qu'on les tienne auprès de la main chaude, ils sont attirés par la main : mais qu'on frotte trois ou quatre fois les cheveux entre les doigts, aussitôt ils seront attirés par le doigt à la distance d'un demi-pouce.

Outre cela, que l'on frotte entre les doigts l'oreille d'un petit chien garnie de longs poils très-fins, les poils ayant alors la vertu électrique, seront attirés par les doigts.

Si on frotte aussi pendant quelque-tems une plume entre les doigts, sa vertu électrique est excitée aussitôt, & elle s'approche des doigts. Si on frotte entre les doigts des fils de soie, de quelque couleur & finesse qu'ils soient, ils acquiérent une vertu électrique considérable ; & même si on frotte entre les doigts un petit ruban de soie, & qu'il ait la longueur de $1\frac{1}{2}$ pied, il fera voir la force électrique à la distance de 5 ou 6 pouces, cette vertu est pourtant moindre dans un tems humide. La même vertu électrique se trouve dans les laines, les linges, le papier blanc & brun, les fragmens de bois résineux, le cuir, le parchemin, les membranes des boyaux de bœuf, qui attirent tous les petits corps légers, & souvent à la distance de 8 ou 10 pouces. Voyez *Philos. Transf.* N°. 366. Personne ne paroît avoir fait plus d'expériences sur les corps électriques, que le célébre M. *Boyle*, qui a aussi donné une excellente théorie de tous ces phénomenes, & ainsi il mérite d'être consulté. Voyez le chapitre *de Electricitate volum. 1. pag. 507.* dans le recuëil de ses ouvrages publiés par P. SHAW.

EXPÉRIENCES

Sur quelques changemens des couleurs dans différens fluides.

IL n'y a rien qu'on observe plus fréquemment dans les opérations délicates des Chimistes, que cette admirable variété dans les changemens de couleurs. Nous ne nous sommes pas appliqués exprès à cette étude, mais si nous avons recueilli quelque chose, ç'a été à l'occasion de quelque liqueur dont nous nous sommes servis pour examiner les qualités des eaux naturelles. Nous rapporterons à ce sujet le peu que nous avons appris. Nous prions le Lecteur de se ressouvenir maintenant encore une fois, de ce que nous avons entendu par le nom d'*Essais*. Car nous ne prétendons point avoir examiné cette matiere avec tout le détail des expériences qu'on pourroit imaginer à ce sujet, mais seulement avoir donné quelque idée de ces choses que nous avions dessein d'examiner plus profondément.

PREMIÉRE EXPE'RIENCE.

Les eaux distillées dans des vaisseaux de plomb, rendent troubles toutes les eaux des rivieres, des fontaines, des puits, & les thermales avec lesquelles nous les avons mêlées jusqu'à présent ; car, pendant leur transparence, elles blanchissent comme la sérosité du lait. Seulement les eaux distillées dans le verre, & l'eau naturelle du canal de Pise, demeurent claires

claires & transparentes (6). Il est cependant vrai que toute eau devenuë trouble de cette maniere, mêlée avec quelques gouttes de fort vinaigre, devient claire, & recouvre sa transparence, ayant quitté le voile qui la rendoit trouble.

ADDITION.

(6) J'ai cru devoir rapporter ici toutes les observations que Fr. REDI a publiées, *in Experimentis naturalibus, pag.* 40. quoiqu'elles puissent paroître fort prolixes; mais comme elles sont écrites en forme de Commentaire sur ce passage, & qu'on ne peut pas facilement les abréger, elles conviennent très-bien ici. Ce qu'on observe, dit *Redi*, au sujet de la transparence de l'eau de Pise est exactement vrai, & il y a un grand nombre de sçavans, qui ayant vu cette expérience de leurs propres yeux, peuvent rendre à cet égard un témoignage authentique; mais il y a déjà plusieurs mois, que j'ai remarqué, non sans un grand étonnement de tous ceux qui avoient observé cent & cent fois le contraire, que l'eau de Pise se trouble & blanchit aussi-bien que les autres. Je n'en n'ai connu aucune autre cause que les corps terrestres hétérogénes, qui se mêlent invisiblement à la source, & accompagnent les eaux dans leur courant.

Il pouvoit se faire aussi que dans le tems qu'on a fait les expériences sur la blancheur des eaux naturelles, on n'ait employé que des eaux distillées par une cloche de plomb, lesquelles pendant la distillation n'avoient attiré qu'une petite quantité de sel de cette cloche, & par conséquent n'avoient pu blanchir que des eaux impures, & non les eaux très-pures du Canal de Pise, pour la blancheur desquelles il faut des eaux imprégnées de ce sel que les cloches de plomb ont coutume de produire. Et pour dire ce qui en est, quiconque voudra faire cette expérience avec soin, s'il se sert de plusieurs eaux distillées par différentes cloches, il en trouvera quelques-unes qui étant versées dans les eaux du Canal de Pise, ne les troubleront jamais, & d'autres au contraire qui les troubleront aussitôt. Et non-seulement la diversité des cloches, mais aussi le degré du feu, ou la différente constitution des fleurs & des herbes que l'on distille, peuvent contribuer beaucoup à une telle différence, comme je l'ai éprouvé.

Outre cela il importe beaucoup si c'est la premiere eau que l'on distille par la cloche, ou la derniere, car après des travaux continuels de quelques jours, la cloche est devenuë, pour ainsi dire, fatiguée & stérile. Il arrive aussi quelquefois que la plus grande, ou la plus petite quantité d'eau distillée par le plomb & versée dans l'eau du Canal de Pise, cause quelque différence extraordinaire; car quelque troublée & blanchie que soit cette eau de Pise, elle se trouble cependant, & se blanchit moins, que beaucoup d'autres eaux naturelles que j'ai éprouvées jusqu'à présent, excepté le fleuve *Pescia* qui coule dans la Toscane, dans la Vallée appellée *Nievole*, dont l'eau conserve presque la même sorte de blancheur que l'eau de Pise: & l'eau d'une petite fontaine dans le pré du Palais *Buonvoisini*, sur les montagnes de Lucques, non loin du fameux bain de cette Ville, ne différe pas beaucoup de celle-là. Au reste l'eau du Nil si vantée, & l'eau du puits de la Mecque en Arabie, pour laquelle les Mahométans ont tant de vénération, ne devient pas moins trouble que l'eau la plus commune.

Outre cela, les Philosophes de Florence rapportent ici, *que les eaux distillées dans des vaisseaux de verre, si on les mêle avec des eaux distillées dans un vaisseau de plomb, ne se troublent point.* Cette expérience réüssit très-souvent, mais elle ne réüssit point, si on parle de toutes les eaux distillées dans des vaisseaux de verre.

J'ai fait distiller de la Pariétaire dans un vaisseau de verre, & au bain-Marie, & aussi dans le sable, & dans des cucurbites d'or & d'argent avec un chapiteau de verre, & dans des vaisseaux de verre & de terre enduits du verre; cependant l'eau qu'on en retiroit, étant mêlée avec une petite quantité d'eau-rose, ou de fleurs de Myrte distillée dans du plomb, devint toujours trouble & blanche comme du lait. J'ai mis quelquefois dans une cucurbite de verre quatre livres de Pariétaire cuëillie nouvellement, & je l'ai mise sur le sable avec son chapiteau à bec, gardant toujours le même degré de feu, & tirant l'eau jusqu'à ce que la Pariétaire devint séche, & comme brûlée; & afin qu'on pût remarquer la différence des eaux, au commencement, au milieu, & à la fin de l'opération, ayant changé quatorze fois de récipient, j'ai enfin fait l'expérience avec ces quatorze especes d'eau, y ajoû-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Les mêmes eaux ſont altérées par l'infuſion de l'huile de tartre, & de l'huile d'anis, qui produiſent un petit nuage blanc, plus haut, ou plus bas, lequel étant agité, ſe répand par toute l'eau. Cette blancheur s'évanouit encore par une petite doſe d'eſprit de ſoufre, qui excitant une ébullition ſubite, réduit l'eau à ſa premiere tranſparence.

tant de l'eau roſe diſtillée par une cloche de plomb, & elles devinrent auſſitôt blanches. Cette expérience a été faite au mois d'Avril. Je l'ai répétée aux mois de Mai & de Juin.

C'eſt pourquoi, pour tenter encore la même choſe, j'ai fait diſtiller le reſte de ces quatorze eſpeces dans une cucurbite d'argent avec un chapiteau de verre au bain-Marie, ayant changé huit fois de récipient; cependant l'eau ramaſſée dans les ſix premiers récipiens, ne blanchiſſoit pas moins, mais non point la ſeptième & la derniere, quoique je l'aye mêlée dans pluſieurs eſpeces d'eaux diſtillées dans un vaiſſeau de plomb.

La Méliſſe blanchit preſque de la même maniere que la Patiétaire, mais enſorte qu'elle varie quelquefois.

Il y a de ces ſortes d'herbes, qui diſtillées dans un vaiſſeau de verre & dans le ſable, varient beaucoup; car, ou elles ne blanchiſſent jamais, ou ſi quelques-unes blanchiſſent, cela arrive ſeulement à celles que l'on ramaſſe dans le récipient au commencement de l'opération, non point à celles qui viennent les dernieres, & qui ſont de telle nature, que non-ſeulement elles ne ſe troublent point, mais étant mêlées dans des eaux troublées, les rendent claires & tranſparentes, de même que le ſuc de limon, & le verjus, & encore plus le vinaigre fort & diſtillé. Et ces dernieres eaux ont une force d'autant plus grande pour clarifier, que le feu avec lequel on a fait la diſtillation, a été plus vif. Pour ce qui regarde la bette & la ſauge, chacun peut être certain de cette vérité, mais non point quant à la Pariétaire, qui ſe trouble toujours & également.

Au reſte les eaux diſtillées au fourneau, ſoit dans des vaiſſeaux de verre, ou de terre, incruſtés de verre, avec un chapiteau de verre, deviennent généralement preſque toutes troubles. Je dis *preſque*, parce qu'il y en a qui ne ſe troublent jamais. Et du nombre de celles qui ſe troublent, il y en a quelques-unes qui diſtillent au commencement, d'autres au milieu, & enfin d'autres à la fin de l'opération: d'autres qui viennent des vaiſſeaux mis au bas, d'autres, des mêmes vaiſſeaux mis au haut du fourneau. Il arrive ſouvent que ces eaux ne gardent pas le même ordre; & il peut y avoir des cas où l'eau diſtillée de quelque herbe, ſi on fait l'expérience, devienne toujours trouble, & au contraire qu'une herbe du même genre, diſtillée de nouveau, ne produiſe point cet effet; de ſorte que c'eſt une choſe très-difficile, que d'établir rien de certain en général ſur les eaux diſtillées qui ſe troublent.

L'eau de canelle diſtillée dans des cucurbites d'or, d'argent, d'airain enduites d'étain ou de verre, avec leurs chapiteaux de verre, ſi on la conſerve dans des vaiſſeaux de verre, demeure toûjours claire & tranſparente: mais étant conſervée dans des vaiſſeaux de cryſtal, elle s'épaiſſit en peu d'heures & devient blanche comme du lait; & après quelques jours, elle commence à jaunir peu-à-peu, & prend le goût d'amandes améres, & de la ſubſtance intérieure des noyaux de pêches.

Cette expérience de l'eau de canelle diſtillée ſans vin ou avec du vin, ayant été répétée plus de cent fois, s'eſt toûjours trouvée très-vraie; mais il eſt néceſſaire, lorſqu'on veut faire l'expérience, de ſe ſervir des vaiſſeaux de cryſtal qui ſe font à Piſe; car ſi on ſe ſert d'autres, ou elle ne réüſſira pas, ou elle variera d'une ou d'autre façon. A la vérité dans les vaiſſeaux de cryſtal qui ſe font à Rome & à Veniſe, l'eau de canelle ne ſe trouble point en quelques heures, mais après deux ou trois jours elle ſe trouble & ſe blanchit; mais enſorte qu'elle ne jaunit jamais, ou ne prend point ce mauvais goût des amandes améres, ou des noyaux de pêches. Mais ſi elle ſe trouble en deux ou trois jours dans les vaiſſeaux de cryſtal qui ſe font à Rome ou à Veniſe, elle ſe conſerve bien plus longtems dans ces beaux vaiſſeaux de cryſtal qu'on fait à Paris: & même la blancheur qu'elle prend dans ces vaiſſeaux, eſt ſi peu conſidérable, qu'on peut preſque dire qu'elle ne blanchit point du tout. Il arrivera peut-être que cette diverſité ceſſera, & cela ſelon la différence de l'art & de la matiere avec laquelle on fera les vaiſſeaux de cryſtal à Piſe, à Rome, à Veniſe, & à Paris. Je crois que la cauſe de cette blancheur vient du ſel, qui

Il faut remarquer que toutes les eaux ne deviennent pas troubles indiſtinctement par ces huiles, car les mêmes eaux, qui ne ſont point altérées par les eaux diſtillées dans le plomb, demeurent tranſparentes, ſi on y met de l'huile de tartre & de l'huile d'anis. De-là l'eſprit de vin, & les eaux diſtillées dans le verre, & celle de l'aqueduc de Piſe, ne ſont point changées, & leur tranſparence naturelle n'eſt point altérée. On obſerve auſſi dans les eaux, qui paſſent vulgairement pour très-légeres, très-excellentes, très-pures, qu'on a coutume d'y voir un petit nuage élevé qui s'y produit; mais qu'il ne ſe fait un changement entier, que dans celles qui ſont peſantes, ſales ou impregnées de minéraux, leſquelles prennent alors une couleur de lait. Appuyé ſur ce fondement, on réſolut d'éprouver les eaux par le moyen de l'une de ces liqueurs, afin de découvrir leur nature cachée, & de connoître leur bonne ou mauvaiſe qualité. Mais, ſi quelquefois il arrivoit que les eaux, par quelque cauſe que ce ſoit, devinſſent ſi troubles, que la doſe ordinaire de liqueur clarifiante ne ſuffit pas, on en peut ajoûter quelques gouttes de plus, & on agitera l'eau en même tems; par ce moyen elle paroitra revenir à ſa premiere tranſparence.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

SECONDE EXPE'RIENCE.

L'huile de tartre, non-ſeulement dans les eaux, mais auſſi dans les vins, produit un effet ſemblable, parce que par ſa faculté naturelle (comme il eſt connu) elle purifie toutes les liqueurs de tout mêlange étranger, en ſéparant par le ſédiment qu'elle y produit, leur ſubſtance pure de celle qui y eſt mêlée. De-là il arrive que le nuage blanc dans les eaux, paroît plus ou moins élevé, ſelon leurs différentes qualité & légereté. Dans tous les vins blancs que nous avons éprouvés, il paroiſſoit un nuage très-ſubtil de couleur de ſang, qui en agitant le vin, quitte le lieu dans lequel il étoit premierement dans ſon équilibre naturel, & ſe répand uniformement par toute la liqueur. Dans les vins rouges, elle ne fait point d'autre changement, ſinon qu'ils ſont teints d'une couleur plus foncée, qui eſt encore plus forte vers le fond.

Au contraire, l'eſprit de ſoufre, non-ſeulement ne change point la tranſparence naturelle des vins, mais il la rend à ceux auxquels elle avoit été ôtée par l'huile de tartre. (7)

ſe formant dans les vaiſſeaux de cryſtal, les ronge à la ſuite du tems, les rompt & les conſume; dont chacun peut être certain, puiſqu'on trouve toûjours dans l'eau diſtillée de canelle quelque partie de ſel, & cela ſelon la qualité & la quantité de l'eau. Cette eau qui ſe trouble eſt un argument de la fauſſeté de l'opinion de ceux qui ont cru juſqu'ici, que les vaiſſeaux de cryſtal n'apportent aucune altération aux liqueurs qu'ils contiennent; & la fauſſeté de cette opininion paroîtra d'autant plus grande, que quelques eaux diſtillées dans une cloche de plomb, blanchiſſent dans les vaiſſeaux de cryſtal que l'on fait à Piſe, quoiqu'elles ſe troublent plus tard que l'eau de canelle.

(7) Que l'on faſſe macérer pendant l'eſpace de 24 heures, du bois de bréſil dans du vin blanc, juſqu'à ce qu'il ſoit teint de couleur rouge, qu'on y verſe du vinaigre, auſſitôt il ſera changé en une couleur jaune. *Phil. Tranſ.* N°. 238.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

TROISIÈME EXPE'RIENCE

La teinture de roſes rouges extraite avec l'eſprit de vitriol, mêlée avec l'huile de tartre, acquiert une couleur verte très-belle ; y ayant verſé quelques gouttes d'eſprit de ſoufre, il ſe fait une ébullition, & elle ſe change toute en une écume de couleur de pourpre ; enfin la couleur de roſe revient, ſans aucune perte de ſon odeur, & elle ne ſe change plus par l'infuſion de l'huile de tartre.

Nous avons trouvé par le moyen de cette expérience, que la meilleure maniere d'extraire la teinture de roſes, étoit la ſuivante.

Prenez une petite poignée de feuilles ſéches de roſes rouges ; étant coupées, mettez-les dans un vaiſſeau de verre avec une once d'eſprit de vitriol bien fort. Faites-les digérer pendant l'eſpace d'un quart-d'heure : alors l'eſprit aura extrait la couleur des roſes, qui ſeront parfaitement macérées. Mettez-y enſuite une demi livre d'eau de fontaine à différentes repriſes, en agitant toujours le vaiſſeau, juſqu'à ce que la couleur foncée de l'eſprit vienne à teindre l'eau : cela étant fait, mettez repoſer le vaiſſeau pendant l'eſpace d'une heure, & vous aurés une teinture de roſe d'une couleur très-vive & très-belle. Au reſte dans une demi-once de cette teinture, dix ou douze gouttes d'huile de tartre, & enſuite autant d'eſprit de ſoufre, produiront les effets dont nous avons parlé. (8)

(8) Il convient d'ajoûter ici pluſieurs expériences faites par différens Philoſophes ſur des feüilles de roſes, afin que l'on voye l'admirable changement des couleurs. Que l'on prenne des feüilles de roſes rouges ſéches, & qu'on les mette en une phiole : qu'on y verſe de l'eſprit-de-vin rectifié froid, juſqu'à la hauteur d'un doigt, pendant l'eſpace de cinq heures, qui étant enſuite verſé, ſera encore blanc. Enſuite que l'on verſe ſur de l'autre eſprit-de-vin quelques gouttes d'eſprit de vitriol, ou d'huile de ſoufre, enſorte qu'on puiſſe à peine appercevoir l'acide : que l'on mêle cet eſprit de-vin avec la premiere infuſion de roſes, on verra une couleur de roſe, d'un beau rouge.

Mais ſi on verſe ſur de l'eſprit-de-vin pur, de l'eſprit de ſel ammoniac, & qu'on le mêle avec la premiere infuſion de roſes, auſſitôt on verra une belle couleur verte. *Philoſ. Tranſ.* N°. 249. Mais les fleurs de roſes elles-mêmes ont une couleur rouge plus vive, ſi on y verſe de l'eſprit de nitre & de l'eau forte, & toute ſorte d'acide. Elles prennent une couleur verte dans l'eſprit de ſel ammoniac. Si on enferme auſſi ces fleurs dans un vaiſſeau où on fait brûler du ſoufre, cet eſprit acide les fait pâlir.

Outre cela, que l'on verſe ſur des feüilles de roſes ſéches, de l'eau chaude, on en tirera une teinture blanche, tirant ſur le jaune, que l'on y verſe de l'huile de tartre par défaillance, auſſitôt la poudre verte ſe précipitera : que l'on verſe cependant ſur tout cela de l'huile de vitriol, & on aura une teinture rouge.

Que l'on prenne trois cuillerées de la décoction rouge des feüilles de roſes rouges deſſéchées, ſur laquelle on verſera quelques gouttes de ſolution de vitriol bleu, forte & bien filtrée, auſſitôt le mêlange devient noir.

Sur ce mêlange noir, que l'on verſe de l'eau forte, elle le changera en une couleur ſaoulée de rouge, qui, en y verſant une petite quantité d'eſprit d'urine, ſe réduit en une couleur opaque & noirâtre.

Sur une décoction de feüilles de roſes ſemblable à la premiere, que l'on verſe une grande quantité de diſſolution de minium dans de l'eſprit de vinaigre, il vient un mêlange d'un verd trouble ; ſur lequel ſi on verſe quelques gouttes d'huile de vitriol rectifiée, auſſitôt la liqueur deviendra tranſparente, & ſera rouge comme un rubis ; mais elle précipitera une grande quantité de poudre blanche.

Sur une décoction de roſes dans l'eau, que l'on verſe quelques gouttes de ſel ammoniac

QUATRIÈME EXPE'RIENCE.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

L'eau teinte avec du ſaffran, mêlée avec une petite quantité de teinture extraite de roſes, mais enſorte que la couleur d'or ne ſe perde point, devient verte avec l'eſprit de tartre; avec l'eſprit de ſoufre, elle reprend ſa premiere couleur d'or.

CINQUIÈME EXPE'RIENCE

L'eau teinte de verd de Lys avec l'eſprit de ſoufre, imite la couleur du vin; avec l'huile de tartre, elle reprend ſa premiere couleur.

Le verd de lys eſt une teinture extraite des feuilles de lys des vallées, qui préparées avec un mêlange de chaux, produiſent une couleur verte très-belle & très-vive, fort recherchée de ceux qui peignent avec des couleurs à l'eau: on la met dans des coquilles pour ſécher, comme l'or & l'argent moulus.

Voyez amplement la maniere de préparer de ſemblables extraits dans l'art de la verrerie d'*Antoine Néri*, imprimé à Florence en 1612, Liv. 7, chap. 108, 109 & 110; comment on extrait la lacque de différentes fleurs.

SIXIÈME EXPE'RIENCE.

Le ſuc de limon, l'eſprit de vitriol & l'eſprit de ſoufre changent la couleur violette de la lacque appellée *Muffa*, & celle de la teinture des violettes martiales en rouge, qui enſuite avec l'huile de tartre, ſe change en violet. Le vinaigre auſſi lui donne la couleur rouge, mais alors la couleur eſt moins vive. (9)

diſſout dans l'eau, on verra une couleur noire ſemblable à celle de l'encre.

Que l'on prenne une teinture tranſparente de roſes rouges, préparée ſelon la méthode des Philoſophes de Florence, ſur laquelle on verſera peu à peu de l'eſprit d'urine, la couleur rouge ſe changera auſſitôt en un bleu verdâtre très-beau: mais ſi la teinture de roſes eſt fort épaiſſe, y ayant verſé de l'eſprit d'urine, il ſe fait une couleur bleuë foncée. Cette teinture bleuë laiſſée à elle-même pendant un jour ou deux, ſe change en une couleur jaune éclatante, laiſſant au fond une grande quantité de ſédiment.

(9) On pourroit ajoûter à ces expériences ſur les couleurs, pluſieurs choſes auſſi utiles que belles, tirées *du Traité des couleurs* du célébre M. Boyle, & *des différens actes des Philoſophes d'Angleterre*, N°. 69, 238 & 249, & auſſi des obſervations de quelques Chimiſtes; mais j'en ai rapporté ici ſeulement un petit nombre, que j'ai jugé les plus agréables, & je les ai réduites dans cet ordre, afin qu'on puiſſe commodément y ajoûter les autres choſes qui ſe rencontreront peut-être.

1°. Mettons en premier lieu le mêlange de deux corps tranſparens, & ſans couleur; ce mêlange étant fait, produit différentes couleurs, le bleu, le noir, le blanc & le jaune. Car ſoit du cuivre diſſout dans du vinaigre, mêlé avec une ſi grande quantité d'eau, qu'à peine il paroiſſe; mais que ſur la ſolution on verſe de l'eſprit de ſel ammoniac, auſſitôt on verra une couleur bleuë.

Soient des noix de galle infuſées dans l'eau, enſorte que la ſolution ſoit blanche & tranſparente; que l'on y mêle du vitriol de Mars diſſout dans l'eau, il en vient une liqueur noire: au lieu de l'infuſion de noix de galles on peut prendre de l'infuſion de ſauge, de thé,

d'écorce & de fleurs de grenades, qui produiront toutes, une couleur noire, en y mêlant de la dissolution de vitriol de Mars.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

La dissolution de mercure dans l'eau forte, en y ajoûtant de l'eau commune, devient transparente & sans couleur; que l'on y ajoûte de l'huile de Tartre par défaillance, il viendra une couleur jaune: mais avant que la poudre se précipite, qu'on y verse, en agitant le vaisseau, un peu d'huile de vitriol, afin qu'il se fasse une ébullition; la liqueur deviendra de nouveau transparente &, sans couleur.

Mais si sur la dissolution de mercure dans l'eau forte, on verse de l'esprit de sel ammoniac, ou de l'esprit d'urine, la liqueur mêlée deviendra comme du lait.

La solution de mercure sublimé dans l'eau commune est transparente, mais si l'on y verse quelques gouttes d'esprit d'urine, aussitôt tout le mélange paroîtra blanc comme du lait.

Sur de l'huile de mercure, ayant versé de l'esprit de sel marin, il en résultera une couleur blanche.

Si à une solution d'alun dans l'eau, on ajoûte de l'huile de Tartre par défaillance, on observera que le mélange sera de couleur de lait.

2°. Une liqueur transparente & sans couleur, mêlée avec un corps blanc, produit la couleur d'écarlate, de pourpre, jaune, blanche, & devient transparente.

Le suc laiteux de laitue sauvage, à côte épineuse, mêlé avec une lessive de cendres gravelées, produit une couleur d'écarlate. La même chose arrive avec le suc de laiteron.

Le suc laiteux du Tithymale, nommé *Cataputia minor*, mêlé avec la lessive de cendres gravelées, devient de couleur de pourpre, surtout si le lait s'est arrêté sur la feüille que l'on aura coupée; ensuite il devient de couleur jaune.

Le lait de vache cuit avec une cinquième partie de cendres gravelées, se change en une couleur rouge.

L'esprit de térébenthine digéré avec du sucre de saturne, donne une teinture fort rouge.

L'eau forte versée sur le fer, donne une teinture rouge.

L'eau forte versée sur des plumes blanches, donne une dissolution de couleur jaune.

Si on a dissout du mercure dans une triple quantité d'huile de vitriol, & ensuite qu'on l'ait fait sécher en une chaux blanche, il se change, après y avoir versé de l'eau tiéde en une belle couleur jaune.

L'eau forte versée sur le plomb, produit une substance blanche, sçavoir la chaux de plomb.

Si sur une liqueur de couleur de lait produite du mélange de la dissolution d'alun, & d'huile de Tartre par défaillance, on verse de l'esprit de nitre, on aura une liqueur transparente, sans couleur.

3°. Une liqueur transparente & sans couleur mêlée avec un corps jaune, produit une couleur d'or, ou ronge.

De l'esprit de vin alcoholisé versé sur une décoction de soufre avec du sel de Tartre, dans un vaisseau fermé, produit une teinture d'or: si cependant sur cette teinture on verse un acide quelconque, il vient une couleur très-blanche.

Si on teint du papier avec du suc jaune de la garance, & ensuite qu'on verse dessus une dissolution d'un sel alcali quelconque, il viendra une couleur rouge.

4°. Une liqueur transparente & sans couleur, mêlée avec une substance rouge, produit la couleur verte, bleuë, de pourpre, rouge, transparente.

Des fleurs de grenade infusées dans l'eau, & passées par le drap, donnent une teinture languissante tirant sur le rouge, qui étant mêlée avec l'esprit, devient d'une couleur verdâtre.

Le cuivre rouge dissout dans l'eau forte, laisse une couleur verte.

Sur la teinture rouge du bois de brésil faite dans l'eau, que l'on verse de la solution de Mars dans l'huile de vitriol mêlée avec de l'eau, il en résulte une teinture bleuë.

Sur les sommets du champignon à tuyau, on trouve des nœuds rouges, qui, mêlés avec de la lessive de cendres gravelées, deviennent de couleur de pourpre.

Sur la solution de couleur d'écarlate, de cochenille, ou sur le suc de cerises noires, que l'on verse un peu d'esprit de sel marin, ou d'eau forte, la couleur se changera aussitôt en un beau rouge.

Mais si sur de la teinture rouge de bois de brésil, on verse de l'eau forte, la couleur rouge est détruite.

Le minium rouge dissout dans l'esprit de vinaigre, donne une solution transparente.

5°. Si sur l'infusion transparente de noix de galle dans l'eau, on verse du vitriol verd de Mars, il viendra une couleur noire.

6°. Un corps transparent, sans couleur, mêlé avec du bleu, se change en une couleur jaune ou verte.

Sur le suc tiré des fleurs de bluet, & de couleur bleue, que l'on verse de la lessive de cendres, ou du sel d'urine dissout, il se changera en une couleur jaune, & semblable à l'ocre.

L'infusion de Pastel sauvage avec l'eau, donne une couleur bleuë: mais la lessive de cendres gravelées la change en une couleur verte.

Sur le mêlange bleu de la solution de cuivre avec l'esprit de sel ammoniac, qu'on verse de l'esprit de nitre, il viendra une couleur de verd de mer.

L'infusion de bois de Campêche avec quelques grains de sel alcali, est une liqueur de couleur de pourpre; que l'on y verse de la solution de Minium dans de l'esprit de vinaigre, & qu'on la secoue; la liqueur deviendra d'une belle couleur jaune, & il se précipitera une poudre jaune.

Si sur du sirop violat mêlé dans l'eau, on verse quelques gouttes d'esprit de vitriol, d'esprit de nitre, d'esprit de sel, ou d'esprit de vinaigre, il viendra une couleur rouge: de l'huile de Tartre par défaillance versée sur le même syrop, produit une couleur verte.

7°. Un corps transparent, sans couleur, mêlé avec un corps de couleur noire, se change en jaune, ou en rouge.

L'antimoine qui est un corps de couleur noire, dissout par l'eau forte, donne une couleur jaune de soufre.

L'eau qu'on a fait digérer sur du foye d'antimoine qui n'a point été lavé, mêlée avec l'huile de vitriol noire, se change en une belle couleur rouge.

8°. Deux corps blancs produisent une couleur jaune. Car les pétales blancs de la fleur de Prunier, mêlés avec du sel alcali, donnent une belle couleur jaune.

9°. Une substance blanche mêlée avec une rouge, produit une couleur verdâtre ou d'écarlate.

Car les fleurs de pêcher, qui tirent sur le rouge, étant mêlées avec du sel alcali, se changent en une couleur verdâtre: par le moyen de l'esprit acide, ces fleurs se changent en rouge.

L'infusion rouge du bois de brésil, par le moyen du sel alcali, devient de couleur d'écarlate.

10°. Du blanc mêlé avec un corps jaune, produit une couleur bleuë.

Car mêlez une once de litharge avec deux onces de sel ammoniac, & y ayant versé une livre d'eau, & la digestion étant faite, on aura une liqueur bleuë.

11°. Si on plonge du fer ou de l'acier, qui sont des métaux blancs, dans une solution de vitriol de chypre dans l'eau, on les retirera teints d'une couleur rouge de cuivre.

12°. Si on verse de l'esprit de sel marin jaune sur une infusion rougeâtre de fleurs de grenades, la liqueur se change en une couleur fort rouge. De l'esprit d'urine versé sur ce mêlange, change la couleur, en un verd sale bleuâtre.

13°. Sur une solution rouge de bois de brésil dans l'eau, que l'on verse de l'huile de vitriol, aussitôt la liqueur rouge deviendra de couleur jaune.

14°. Que l'on mêle une couleur bleuë quelconque avec du jaune, ou de l'orpiment, ou de l'ocre, &c. il vient une couleur verte: de même aussi du drap teint en bleu avec du pastel, devient ensuite verd par une décoction de gaude jaune.

15°. La couleur verte qui vient de l'infusion de gaude, & de la lessive de cendres gravelées, mêlée avec de l'huile noire de vitriol, se change en une couleur de pourpre.

16°. Le cuivre dissout dans l'esprit d'urine, donne une solution de couleur bleuë; si on y verse du syrop violat bleu, il en résulte un mêlange d'une belle couleur verte.

17°. Que l'on verse sur la dissolution bleuë du cuivre dans l'esprit de sel ammoniac, de l'huile noire de vitriol, il viendra d'abord une couleur verte, la liqueur cependant deviendra ensuite transparente.

18°. De l'huile d'anis, & de l'huile de vitriol, mêlées en égale quantité, donnent une belle couleur de pourpre.

Le mêlange noir de la solution des noix de galle avec la solution de vitriol, devient transparent comme de l'eau pure, si on y verse de l'huile noire de vitriol.

19°. Si on mêle dix gouttes de dissolution d'or, avec vingt gouttes d'eau de riviére, en-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

ſuite qu'on y verſe une égale quantité de diſſolution d'étain, auſſitôt il vient une couleur rouge de rubis, qui ſe répand dans toute la maſſe de l'eau.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Sur les mouvemens du ſon.

LE ſon, le plus noble accident de l'air, conſerve dans ſes mouvemens un ordre ſi invariable, que la plus grande ou la moindre impétuoſité par laquelle le corps ſonore le produit, ne peut lui apporter aucun changement. Cette admirable propriété du ſon eſt rapportée par *Gaſſendi*, qui aſſure conſtamment que tous les ſons tant grands que petits, parcourent en même-tems le même eſpace. Et il le démontre par une expérience priſe dans deux ſons, dont l'un étoit beaucoup plus grand que l'autre, car le premier étoit d'un mouſquet, le ſecond d'un canon. Répétant la même expérience, nous avons trouvé que cela étoit très-vrai, & nous avons obſervé en même-tems quelques ſingularités que nous n'avons point jugé devoir paſſer ſous ſilence; car il peut ſe faire que tous ne ſoûtiennent pas la même opinion, ou que s'ils la ſoûtiennent, ils ſoient privés de l'avantage de l'expliquer, & de la prouver par l'expérience.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Nous fimes cette expérience de nuit avec trois canons de différente eſpece, avec un eſpingard, un fauconneau, & un demi-canon, les ayant mis à un intervalle de trois milles du lieu des obſervations, d'où on pouvoit voir très-clairement la flamme que produiſoit la poudre allumée dans le canon. Depuis les canons juſqu'à l'arrivée du ſon au lieu de l'obſervation, on comptoit toujours le même nombre de vibrations faites par le pendule d'une horloge, ſoit qu'on eût tiré l'eſpingard, ou le fauconneau, ou le demi-canon; & ce fut toujours la même choſe dans quelque direction que ce fût de la cavité de ces canons. (1)

On peut remarquer ici combien a plu à Gaſſendi l'exemple vulgaire rapporté par les Stoïciens, afin de repréſenter au naturel, comment le ſon fait ſes propagations inſenſibles à travers de l'air.

Ils diſent que, de même que nous voyons l'eau d'un étang, lorſqu'on y a jetté une petite pierre, s'éloigner en cercles, qui étant propagés par la ſucceſſion du tems, deviennent plus grands juſqu'à ce qu'ils parviennent tranquillement au bord, & s'y terminent, ou en le frappant ſe réfléchiſ-

(1) M. DERHAM confirme dans *Philoſ. Tranſ. N°. 313*, que la direction des canons n'a point changé la vîteſſe des ſons, ſoit que les canons ayent été tirés du côté de l'obſervateur, ou du côté oppoſé; même dans toute les poſitions d'un mouſquet, horizontale, perpendiculaire, ou à l'élévation de 10 ou de 20 degrés au-deſſus de l'horiſon, il n'y a aucune variation du ſon; une plus grande, ou une plus petite quantité de poudre à canon, ſoit qu'elle ſoit forte ou qu'elle ſoit foible, quoiqu'elle augmente ou diminuë le ſon, n'accélere, ou ne retarde cependant point ſon mouvement: outre cela, il a comparé le bruit des coups d'un marteau, avec le bruit d'un mouſquet, à la diſtance d'un mille; mais il a trouvé que le ſon de l'un & l'autre étoit arrivé en même tems.

ſent

sent avec impétuosité. Ils prétendent que c'est précisément de la même maniere que l'air trés-subtil qui environne de toutes parts le corps sonore, s'éloigne en petits cercles par un trajet immense, d'où par ces sortes d'oscillations il parvient à l'organe de l'ouie, auquel il imprime un certain tremblement, que nous appellons son. Les Stoïciens ont été jusques-là, mais il n'ont pas été plus avant. Cet exemple a paru convenir si admirablement à Gassendi, qu'il a voulu l'appliquer par tout, & qu'il se fit faire un instrument propre à expliquer les propriétés singulieres du son, dont l'une, comme on l'a dit, est sa vîtesse invariable dans son mouvement.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Gassendi dit donc que cet ordre imperturbable de vîtesse dans le son, étoit semblable à un autre qu'on observe dans les cercles d'eau dont nous avons parlé, qui, selon son sentiment, n'avancent, ni plus vîte, ni plus lentement, mais arrivent au bord avec la même vîtesse, soit qu'on jette dans l'eau une grosse pierre, ou une petite, soit qu'elle y tombe par la seule puissance de son propre poids, soit qu'elle y ait été jettée avec de très-grandes forces. Mais soit dit avec le respect qui est du à un si grand homme, nous avons trouvé que cela étoit faux, car nous avons observé par plusieurs expériences réitérées, que plus la pierre est grosse, plus grande est la force de projection dans l'eau, plus les cercles arrivent promptement vers le bord.

SECONDE EXPE'RIENCE.

Il est arrivé quelqu'autre chose de surprenant à l'égard du mouvement du son, comme Gassendi le rapporte aussi, sçavoir, qu'il n'est point retardé par un vent contraire, ni accéléré par un vent favorable; mais qu'il fait toujours le même chemin sans interruption, dans un espace égal de tems. Nous résolumes aussi de faire cette expérience, & nous avons trouvé que cela étoit très-vrai, en la maniere suivante.

Dans le tems que les vents occidentaux souffloient, on fit deux décharges de deux canons; l'un étoit posé à l'Orient, l'autre à l'Occident du lieu où on faisoit l'observation, chacun des canons étoit également distant de ce lieu; le vent donc étoit favorable à l'un, & étoit opposé à l'autre. Néanmoins l'un & l'autre canon transmit toujours le son dans un tems égal, à l'observateur qui mesuroit le tems par le nombre égal des vibrations de la même horloge; quoique le son oriental ait été beaucoup plus foible que l'occidental. (2)

ADDITION.

(2) Quiconque examine avec attention cette expérience, ne peut s'empêcher de douter de l'exactitude de l'observation; parce que le vent transporte l'air d'un lieu dans un autre, & même promptement selon sa vîtesse. C'est pourquoi aussi il avancera nécessairement l'air sonore, & ainsi il fera que le son arrivera plutôt dans un lieu, lorsqu'il le meut dans la même direction, que lorsqu'il lui résiste du côté opposé, & ainsi lui apporte du retard. C'est pourquoi le son poussé par un vent favorable, parcourra plutôt le même chemin, que par un vent contraire; & plus le vent favorable sera impétueux, plus le son sera accéléré; plus le vent contraire sera violent, plus le son sera retardé: ce que confirment aussi entiérement plusieurs expériences faites par M. Derham en des tems très-différens, & auxquelles par conséquent nous nous fierons plus sûrement, parce que les Philosophes de Floren-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

ce n'ont obſervé les exploſions que pendant une nuit, & pour cette raiſon ils ont pu ſe tromper plus facilement.

M. DERHAM a fait ſes obſervations à *Upminſter* qui eſt diſtant d'environ trois milles du champ *Blackheath*, où on exerce les Bombardiers; c'eſt pourquoi il avoit une très-grande commodité de faire des obſervations très-fréquentes; mais il a marqué par le moyen d'un Chronométre les demi-ſecondes entre le tems où il a vu la flamme, & celui où il a entendu le ſon. Outre cela, il a fait attention aux directions des vents, & à leurs viteſſes; il les a diſtingués en 15 claſſes; & le tems calme eſt mis = 0, le vent le plus doux = 1. Le plus impétueux = 15. Outre cela il faut ſçavoir que *Blackheath* & *Upminſter* ſont ſitués du côté que nous exprimons en Hollandois S. W. t. W. & parce que les noms dont nous nous ſervons, gravés ſur les compas, ſont très-bien connus chez toutes les nations, je m'en ſervirai, croyant qu'on les entendra plus clairement, que ſi je me fuſſe ſervi de noms Latins cherchés de bien loin: dans cette courte table on a mis devant les yeux les obſervations les plus choiſies.

TABLE

Des ſons excités par les Canons tirés dans le champ Blackheat, *& entendus à* Upminſter, *avec la direction des vents & leur viteſſe.*

Jours & mois de l'Année.	Heures du jour.	Demi-ſecondes	Direction des Vents.	Direction des Nuées.	Hauteur du Barométre. Ponc. Dec.
An. 1704.					
13 Février.	6h. ap. m.	120	N. O. t. O. 1.	N. O. t. O.	29. 99.
21	11 ½. av. m.	122 119	O. 2.	O.	30. 22.
An. 1705.					
30 Mars.	10. av. m.	113	S. W. 7.	S. W.	29. 30.
2 Avril.	8 ½. ap. m.	114 ½.	S. t. W. 1.	Inférieur S.	
3	10. av. m.	116 ½.	S. 4.	Supér. W. t. N.	29. 80.
5	1. ap. m.	111	S. W. t. W. 7.	S. W. t. W.	29. 70.
13	8 ½. av. m.	120	N. t. O. 2.		29. 26.
24	5. ap. m.	116	S. W. t. W. 0.	N. W.	29. 59.
11 Septemb.	6 ½. ap. m.	115	W. 2.	W. t. N.	
	7. ap. m.	115 ½.	W. t. N. 2.		
29	10 ½. av. m.	112	S. S. W. 6.	S. S. W.	29. 38.
6 Octobre.	10. av. m.	117	O. S. O. 12.	S. O.	29. 34.
30 Novemb.	à Midi.	115	S. S. W. 4.	S. S. W.	29. 10.
An. 1706.					
15 Février.	11. av. m.	116	S. t. W. 1.	S. W.	29. 60.
29 Novemb.	11 ½. av. m.	116	S. W. t. S. 0.	S. W. t. W.	30. 60.
	à Midi.	118	S. W. t. S. 1.		
7 Février.	à Midi.	113	S. W. t. W. 4.	W.	29. 83.

Il paroit par cette Table que le tems le plus court entre la flamme & le son, a été toutes les fois que le son étoit apporté par un tems favorable, sur-tout si le vent a été fort impétueux; car l'année 1705. le 5 Avril, le tems le plus court a été de 111 demi-secondes, tandis qu'il soufloit un vent S. W. t. W. avec la viteſſe 7. Enſuite le 29 Septembre, le tems a été de 112 demi-ſecondes, il ſoufloit un vent S. S. W. avec la viteſſe 6. Enfin en 1706. le 7 Février, le tems étoit de 113 demi-ſecondes, il ſoufloit un vent S. W. t. W. avec la viteſſe 4. Mais lorſqu'il ſouffla un vent contraire, il ſe paſſa le tems le plus long, comme en 1704. le 3. Février le tems a été de 122 demi-ſecondes, il ſoufloit un vent N. O. t. O. Enſuite en 1705. le 13. Avril, le tems a été de 120 demi-ſecondes, il ſoufloit un vent N. t. O. mais la différence de la viteſſe entre 111 & 122, eſt de 11 demi-ſecondes; ce qui eſt un tems conſidérable.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Mais, quand la viteſſe du ſon ne ſeroit point augmentée par le vent, cependant elle ſeroit ſujette aux changemens, ſelon que la dénſité & l'élaſticité de l'air change, ſi ce n'eſt que ces deux choſes augmentent dans la même raiſon, ce qui arrive à la vérité fréquemment, mais cependant pas toûjours.

TROISIÈME EXPE'RIENCE.

A l'occaſion des expériences que nous avons rapportées, il vint dans l'eſprit de quelqu'Académicien de rechercher, ſi outre que le mouvement a une égale viteſſe, le mouvement de tous les ſons ſeroit également rapide. Ayant donc médité ſur ce point, il découvrit différentes choſes auſſi curieuſes qu'utiles. Mais pour que nous fuſſions en effet plus certains de cette égalité, nous fimes les expériences ſuivantes.

A la diſtance d'un mille d'Italie meſuré exactement, qui eſt de 3000 coudées terreſtres (comme on dit vulgairement) on fit pluſieurs décharges, ſçavoir, ſix d'un gros canon (*Spingardà*) & ſix d'un moindre (*Maſtio.*) Dans toutes ces décharges, on compta du tems qu'on eut vu la flamme, à celui où on entendit le ſon, environ dix vibrations entieres du pendule d'une horloge dont chacune étoit d'une demi-ſeconde. On répéta les mêmes décharges à la diſtance d'un demi-mille, c'eſt-à-dire à la moitié de la diſtance de la premiere, & l'horloge marqua exactement la moitié du tems, car on comptoit après chaque décharge, cinq des mêmes vibrations; de-là il paroit que nous ſommes devenus plus certains de l'égalité ſuppoſée. (3)

(3) M. DERHAM remarque par pluſieurs expériences qu'il a faites, que les obſervations des Philoſophes de Florence ſont très vrayes. Il choiſit le rivage d'*Eſſex*, où les ſables découverts par le mouvement journalier de la mer, forment une grande & exacte plaine de pluſieurs milles, dont il meſura ſix milles. A la fin de chaque mille, il fit des expériences, en tirant des mouſquets; d'où il trouva que le ſon parcourt un mille dans le tems de 9 $\frac{1}{4}$ demi-ſecondes, deux milles dans le tems de 18 $\frac{1}{2}$ demi-ſecondes, trois milles dans le tems de 27 $\frac{1}{2}$ demi-ſecondes, & ainſi de ſuite; il a donné pluſieurs autres obſervations qui prouvent la même choſe, *Phil. Tranſ.* N°. 313.

Parce que le P. *Kirchér* avoit aſſûré *Lib.* 1. *Phonurg.* qu'il avoit toujours trouvé la viteſſe du ſon différente en différens tems, le matin, à midi, le ſoir, pendant la nuit, M. *Derham* a voulu éprouver la même choſe, & ſe ſervant d'un bon Chronométre, il aſſure qu'il n'a jamais trouvé la viteſſe du ſon différente dans tous ces tems. Enſorte qu'en tout tems, ſoit avec un ciel ſérein, ou nébuleux, ſoit qu'il tombe de la neige, ou de la bruine, ſoit qu'il tonne, ou qu'il faſſe des éclairs, ſoit qu'il faſſe froid ou chaud, ſoit de jour, ſoit de nuit, en été & en hiver, ſoit que le mercure dans le Barométre ſoit haut ou bas, le mouvement du ſon n'eſt ni plus prompt, ni plus lent, excepté ſeulement les vents.

Il paroit par les expériences des Académiciens de Florence, combien d'eſpace le ſon parcourt dans un tems donné, ce que d'autres Philoſophes ont auſſi meſuré. Ils ne s'accordent cependant point entr'eux, ce qui réſulte de différentes cauſes: 1°. parce que le ſon

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Mais les conſéquences qu'on croit devoir tirer de cette égalité, ſont entr'autres, les ſuivantes : que par le moyen de la flamme & du ſon des différentes exploſions, nous pouvons avoir une meſure exacte de la diſtance des lieux, ſurtout ſur mer, de la diſtance des vaiſſeaux, des écueils, des iſles, où on ne peut point à volonté faire ce qu'on déſireroit, par le moyen des inſtrumens ordinaires.

Outre cela, par un ſimple coup avec lequel on frape du bois, une pierre, du métal, ou un autre corps ſonore, nous pourrons connoître combien celui qui frape eſt éloigné de nous, en comptant les vibrations, depuis le tems que tombe l'inſtrument, avec lequel on fait la percuſſion, juſqu'au tems où on entend le coup, lequel coup, ſi le vent eſt favorable, ſera entendu à la diſtance de quelques milles. Outre cela, il eſt facile, & même interreſſant, de déterminer combien les nuées ſont diſtantes de nous, & à quelle diſtance de la terre s'engendrent les tonnerres, en meſurant le tems, depuis lequel on voit l'eclair, juſqu'à celui où on entend le tonnerre. Si nous ſouhaitons auſſi de ſçavoir la diſtance des lieux, qui, ou à cauſe de la rondeur de la terre, ou à cauſe des montagnes interpoſées, ou d'autres ſemblables obſtacles ne peuvent être vus de l'un à l'autre, nous pourrons la déterminer très-facilement par ce moyen, & même par le moyen d'une double décharge, en convenant qu'à notre exploſion, il en réponde auſſitôt une autre ; & ayant pris la moitié du tems écoulé depuis notre ſignal, juſqu'à ce qu'on entende le ſignal correſpondant, on aura exactement la moitié du chemin du ſon, c'eſt-à-dire la diſtance entiere du lieu qu'on cherchoit.

entendu de loin, ratement eſt ſimple, mais la plûpart du tems compoſé de pluſieurs. Il précéde d'abord un ſon languiſſant ; ſuit un ſon très-fort, de même que ſi quelqu'un chantoit trois ou quatre notes de Muſique de ſuite. Mais on n'a point marqué ſi les obſervateurs ont fait attention au premier, ou au dernier ſon. 2°. L'intervalle entre l'obſervateur & le corps ſonore, a ſouvent été choiſi trop court, pour qu'on l'ait pu meſurer exactement par le moyen du pendule. 3°. Il a pu facilement ſe gliſſer une erreur dans la longueur du pendule qui marque les ſecondes par ſes vibrations ; ce qui a trompé l'obſervateur.

Voici dans une petite Table, les obſervations de différens Philoſophes, par leſquelles on voit combien le ſon dans une ſeconde de tems, a parcouru de pieds d'Angleterre.

	PIEDS.	
Les Philoſophes de Florence.	1185	
Des François célébres.	1172	*M. du Hamel. Hiſt. Acad. L.* 2. §. 3. *C.* 2.
M. Roberval.	560	
M. Gaſſendi.	1473	
Le P. Merſenne.	1474	*Tract. de Art. Balliſt. Prop.* 39.
Le même.	1181	*Proluſor. Prop.* 4.
Mrs. Flamſteed & Halley.	1142	
M. Boyle.	1200	*Eſſay of languid Motion.* p. 24.
M. Roberts.	1300	*Phil. Tranſ.* N°. 269.
M. Walker.	1338	*Phil. Tranſ.* N°. 247.
M. Newton.	968	*Prin. Ph. Nat. L.* 2. *Prop.* 50.

Par cette méthode, ſçavoir, par le moyen du ſon, nous pourrons corriger les tables géographiques des lieux particuliers, même faire les plans de différens pays, en prenant les angles de poſition des villes, des citadelles, des bourgs, afin qu'ils ſoient poſés exactement dans leurs lieux, & même on pourroit connoître pluſieurs choſes ſemblables très-belles, & peut-être auſſi très-utiles, & nullement à mépriſer.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO. Ann. 1667.

Mais afin qu'on puiſſe déterminer chaque diſtance inconnue, l'échelle du tems ſera celle qui ſuit. Le ſon parcourt, comme nous l'avons trouvé, la diſtance connue d'un mille, dans le tems de cinq ſecondes.

EXPÉRIENCES

Qui regardent les corps projettés.

GALILE'E a cru qu'un canon poſé de niveau au ſommet d'une tour, ſe déchargeroit dans l'air de telle maniere, c'eſt-à-dire parallélement à l'horiſon, ſoit que le canon fût d'un plus grand, ou d'un plus petit calibre, enſorte que le boulet tomberoit, tantôt à la diſtance de 1000, tantôt de 4000, ou de 6000, ou de 10000 coudées; que toutes ces exploſions ſe feroient dans un tems égal, & même que chacune d'elle étoit égale au tems que le boulet employeroit à parcourir l'eſpace depuis la bouche du canon juſqu'à terre, lorſqu'il tomberoit ſeulement perpendiculairement, ſans impulſion, pourvu qu'il n'y eût point d'empêchement de l'air, qui pourroit retarder en partie le mouvement très-prompt du boulet. Lorſque nous voulûmes examiner cette opinion, par le moyen des expériences, elle nous parut s'accorder aſſez bien avec elles. C'eſt pourquoi nous en rapporterons ſeulement quelques-unes que nous pouvons aſſurer très-certaines, & dont nous avons été témoins oculaires.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Au ſommet de la tour de l'ancien Château de *Livourne*, haute de 50 coudées, on fit pluſieurs décharges dans l'air, du côté de la mer, d'un canon appellé *Fauconneau*, dont le boulet de fer étoit de $7\frac{1}{3}$ livres, & qui étoit chargé de 4 livres de bonne poudre. Ces boulets qui étoient revêtus, parurent tomber dans l'eau à la diſtance d'environ $\frac{1}{3}$ de mille, & dans le tems de $4\frac{1}{2}$ vibrations, dont l'allée & le retour de chacune s'achevoit en une demi-ſeconde. Ayant obſervé enſuite la chute perpendiculaire d'autres boulets égaux, de la même hauteur de 50 coudées, on trouva ſeulement le nombre de quatre des mêmes vibrations.

SECONDE EXPÉRIENCE.

D'un canon appellé *Coulevrine*, dont le boulet de fer étoit de 14 livres & chargé de dix livres de bonne poudre, ayant tiré des boulets revêtus, ils tomberent dans l'eau, dans le tems de cinq des mêmes vibrations; mais les boulets nuds tomberent dans l'eſpace de cinq vibrations & demie, & ils

parurent auſſi être tombés à une diſtance un peu plus grande que les revêtus. (4)

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

ADDITION.

Ann. 1667.

(4) Il eſt très-certain que ſi on jette horiſontalement dans le vuide, un globe d'un lieu élevé, & qu'un autre commence à tomber perpendiculairement dans le même tems, ils arriveront tous deux au même inſtant à l'horiſon, par ce qu'ils tombent par la peſanteur qui produit la même viteſſe dans les deux corps, dans le même-tems, comme il ſuit de l'expérience de M. *Newton*, décrite dans *ſes principes*, *pag.* 481. & le mouvement paralléle à l'horiſon ne s'oppoſe en aucune maniere au mouvement qui lui eſt perpendiculaire : puiſqu'auſſi les deux globes de même grandeur, & de même matiere & ſolidité ſont portés dans l'air, ſoit perpendiculairement, ſoit paralléle ment à l'horiſon ; il n'y a aucune raiſon pourquoi l'un & l'autre tombant de la même hauteur, ne devroit point arriver en même-tems à l'horiſon. Mais dans les expériences rapportées ici, on obſerve de la différence entre le tems de la deſcente ; car dans la premiere expérience, un globe eſt tombé perpendiculairement de la hauteur de 50 coudées en 4 tems, tandis que celui dont le mouvement étoit horiſontal, n'eſt deſcendu qu'en 4 $\frac{1}{2}$ tems : & dans la ſeconde expérience, de plus grands globes tomboient en 5 tems, & 5 $\frac{1}{2}$ tems. Je crois que cette inégalité de tems vient de ce que les boulets n'ont point été tirés exactement dans la ligne horiſontale, mais leur direction étoit un peu tournée vers le haut ; au reſte avec quelqu'exactitude qu'on ait tâché de diſpoſer les canons, on ne peut éviter une petite erreur, & cela ſuffit pour produire cette inégalité ; comme ceux qui ont été occupés à charger & à tirer les canons, ſeront toûjours obligés de l'avoüer : même les exploſions faites avec des boulets revêtus, & avec des boulets nuds, confirment ce ſoupçon : car auſſitôt que les boulets revêtus ſont ſortis des canons, ils ſont nuds, & par conſéquent ils ne différent point des autres boulets nuds. C'eſt pourquoi ils devroient deſcendre également dans le même-tems ; ce qui n'étant point arrivé, cette inégalité de tems vient néceſſairement de la différente direction du boulet.

TROISIÈME EXPE'RIENCE

Galilée rapporte ce qui ſuit dans la premiere propoſition des corps projettés. » De la hauteur de cent coudées ou davantage, ſoit tirée d'un mouſ-
» quet, une balle de plomb perpendiculairement en em-bas ſur un pavé
» de pierre, & ſur une ſemblable pierre à la diſtance d'une ou de deux
» coudées, ſoit tiré le même mouſquet. Enſuite examinez laquelle des deux
» balles a été le plus applatie ; car ſi on trouve que celle qui vient d'en
» haut eſt moins applatie que l'autre, ce ſera une marque que l'air l'aura
» empêchée, ou aura diminué la viteſſe qui lui avoit été imprimée par le
» feu dès le commencement ; & par conſéquent que l'air ne lui permettroit
» pas d'acquérir une ſi grande viteſſe, quand même elle viendroit de quel-
» que hauteur que ce fût : & ainſi ſi la viteſſe imprimée par le feu à la balle,
» n'excédoit point celle qu'elle pourroit acquérir en deſcendant naturelle-
» ment par elle-même, le coup inférieur devroit être plutôt plus grand que
» moindre. Je n'ai point fait l'expérience moi-même (ajoute Galilée) mais
» je ſuis porté à croire, que la balle d'un mouſquet ou d'un canon tombant
» d'une hauteur quelque grande qu'elle ſoit, ne fraperoit point ſi fort
» qu'elle le feroit contr'un mur diſtant de peu de coudées ; ou comme nous
» voulons dire, la diviſion qu'elle doit faire dans l'air, ne ſuffit point pour
» ôter l'excès de la force ſurnaturelle qui lui eſt imprimée par le feu. »

Nous avons fait cette expérience avec un mouſquet, en ne tirant point la balle contr'une pierre, pour examiner ſon applatiſſement, mais contr'une

cuiraſſe de fer. Nous avons donc vu que les exploſions faites d'une moindre hauteur, avoient produit des impreſſions beaucoup plus profondes que celles qui étoient faites d'une plus grande hauteur. Car (comme quelques-uns diſoient, ſuivant en cela l'opinion de Galilée) dans un plus long chemin que le globe fait en fendant l'air, ſa force devient continuellement moindre, auſſi-bien que la force ſurnaturelle qui lui eſt imprimée par le feu. (5)

Ann. 1667.

(5) Il ſuit de cette expérience que l'air, à raiſon de ſa réſiſtance, retarde plus les corps mus très-promptement, qu'ils ne peuvent être accélérés pendant ce tems par la peſanteur. C'eſt pourquoi les corps qui tombent dans l'air depuis l'état de repos, ne leront point toujouts accélérés, mais ils ſeront mus juſqu'à un certain degré de vîteſſe qui ſera le plus grand; & lorſqu'ils y ſeront arrivés, ils continuëront à ſe mouvoir d'un mouvement uniforme. 2o. Si un globe de métal tombe dans l'air depuis l'état de repos, il n'acquérera jamais par les forces de la peſanteur, la vîteſſe avec laquelle il eſt pouſſé avec un mouſquet chargé d'une juſte quantité de poudre à canon. C'eſt pourquoi la pluie, la grêle, & tous les corps qui deſcendent d'en haut par les forces de la peſanteur, ne tomberont jamais avec la plus grande vîteſſe ou avec celle qu'ils acquéreroient en tombant dans le vuide: ce qui a été ainſi fait par la ſageſſe & la providence infinies du Créateur, afin que les végétaux où leurs parties tendres, comme les fleurs, les feüilles, les fruits, ne fuſſent point bleſſés. M. FRENICLE a prouvé que le mouvement des corps graves ſe réduit à l'uniformité. Ses expériences à ce ſujet ſont rapportées par M. DU HAMEL *Hiſt. Acad. Reg. Pariſ. L. 1. S. 5. C. 3.* on fit avec de la moëlle de ſureau un globe du diamétre de 4 lignes, qui après avoir parcouru depuis l'état de repos, l'eſpace de 20 pieds, parut ſe mouvoir d'un mouvement uniforme.

Le jabot d'un Coq-d'Inde dépoüillé de toute la graiſſe, & enflé avec de l'air, tombant d'en-haut, ſe mouvoit d'un mouvement uniforme, lorſqu'il avoit parcouru 12 pieds.

M. ISAAC NEWTON a non-ſeulement obſervé le plus exactement de tous, la chute des corps graves; mais il a établi une théorie d'une ſubtilité étonnante, par laquelle il démontre que les corps graves, qui tombent non-ſeulement dans l'air, mais dans un fluide quelconque, acquiérent une vîteſſe la plus grande de toutes, avec laquelle ils continuent de ſe mouvoir, s'ils deſcendent encore davantage; & il a fait voir comment on peut déterminer cette plus grande vîteſſe dans la *Propoſition* 40. *du Livre* 2. *des Principes de la Philoſophie naturelle.* Et il a fait faire ſur les corps graves qui tombent dans l'air, les expériences ſuivantes par M. HAUKSBE'E, leſquelles ſont auſſi décrites dans ſes *Experiences Phyſico-Mech. Append.* §. *X.* elles ont été faites l'an 1710. le 9 Juin, la hauteur du Barométre étant de 29. 7 pouces, & celle du Thermométre de 60 degrés au-deſſus de la congélation.

Du ſommet de l'Egliſe de Saint Paul dans la Ville de Londres, on faiſoit tomber en même-tems deux globes de verre, l'un plein de vif-argent, l'autre d'air, & ils parcouroient la hauteur de 220 pieds de Londres. Une planche de bois étoit ſuſpenduë & tournoit par une de ſes extrémités ſur des pôles de fer; à l'autre extrémité elle étoit appuyée ſur une petite baſcule de bois; & on laiſſoit tomber en même-tems les deux globes mis ſur la planche, en retirant cette eſpece de baſcule, afin que la planche n'étant appuyée que ſur les pôles de fer, tournât ſur ces mêmes pôles, & que dans le même moment un pendule qui faiſoit ſes vibrations en une ſeconde, qui deſcendoit par le moyen d'un fil de fer, depuis la baſcule juſqu'au bas de l'Egliſe, fût mis en mouvement & commençât à faire ſes oſcillations. Les diamétres & les poids des globes, avec les tems de la deſcente, ſont ici repréſentés dans cette Table.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.
Ann. 1667.

Globes pleins de Mercure.			Globes pleins d'Air.		
Poids.	Diamétres.	Tems de la descente.	Poids.	Diamétres.	Tems de la descente.
908 grains.	0. 8 doigts.	4".	510 grains.	5. 1 doigts.	1 $\frac{1}{2}$"
983	0. 8	4 —	642	5. 2	8
866	0. 8	4	599	5. 1	8
747	0. 75	4 +	515	5. 0	8 $\frac{1}{4}$
808	0. 75	4	483	5. 0	8 $\frac{1}{2}$
748	0. 75	4 +	641	5. 2	8

Mais il faut corriger ces tems obſervés, parce que la planche de bois, lorſqu'on avoit ôté la baſcule, rouloit plus lentement qu'il ne falloit, & par ſa lente révolution empêchoit au commencement la deſcente des globes. Car les globes étoient appuyés ſur la Table vers le milieu, & un peu plus près de ſon axe, que de la baſcule : de-là les tems de la deſcente ont été prolongés d'environ 18 tierces, qu'il faudra donc ôter de chaque tems, & ſurtout des tems des plus grands globes, qui à cauſe de la grandeur de leurs diamétres, s'arrêtoient plus long-tems ſur la planche qui tournoit. Mais appliquant la théorie de M. *Newton* à ces expériences, il s'enſuit, ſur-tout dans les grands globes, qu'ils acquiérent en tombant dans l'air, leur plus grande vîteſſe, par laquelle ils parcourent en une ſeconde 14 pieds 5 $\frac{1}{2}$ pouces, & qu'ainſi tombant depuis le repos dans le tems de 8", 12"', ils décriroient 225 pieds 5 pouces, tandis que les expériences ont donné 220 pieds, ce qui eſt aſſez approchant.

M. DE'SAGUILLIERS a répété enſuite les mêmes expériences avec Mrs. NEWTON & FOULKES, dans la même égliſe de Saint Paul, mais il a laiſſé tomber de la hauteur de 272 pieds des globes, dont les uns étoient de verre, les autres de plomb, les autres de papier, on en faiſoit tomber toujours deux enſemble. Les tems de la deſcente étoient meſurés par le moyen d'un Chronométre & d'un pendule, tant par des obſervateurs qui étoient en-bas, que par ceux qui étoient en-haut. On a marqué dans la table ſuivante le poids des globes, & leurs diamétres.

Les globes de plomb.		Les poids en Liv.	onc.	demi-onc.	Des Diamétres en pouc. & part. Décim.	
1. C.		2.	1.	1.	2.	1.
2. C.		1.	11.	4.	1.	99.
3. C.		1.	11.	12.	2.	0.
4. C.		1.	11.	12.	2.	0.
5. C.		1.	11.	12.	2.	0.
6. C.		1.	10.	0.	1.	98.
De Papier.	A	0.	3.	6.	5.	5.
	B	0.	1.	14.	5.	1.
	C	0.	1.	17.	5.	1.
De Verre	D	0.	3.	13 $\frac{1}{2}$.	3.	9.
	E	0.	5.	3 $\frac{1}{2}$.	5.	42.
	F	0.	6.	$\frac{1}{2}$.	5.	55.

Exper.

Fig. 2.

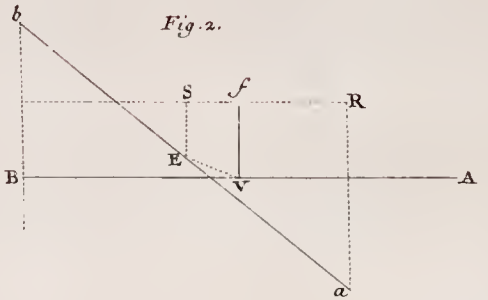


Fig. 1.

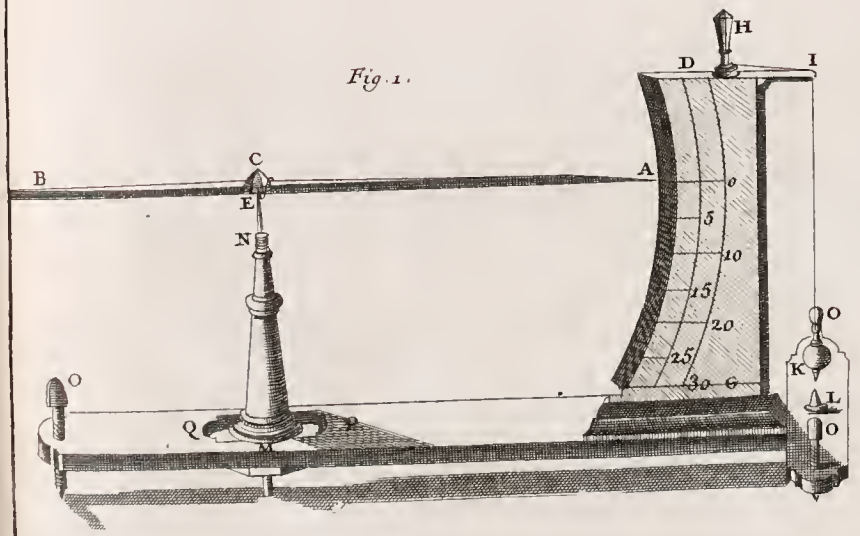


Fig. 3.

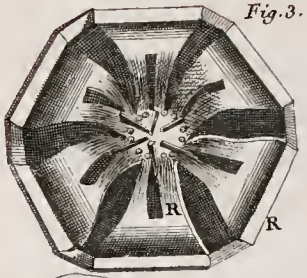


Fig. 2.

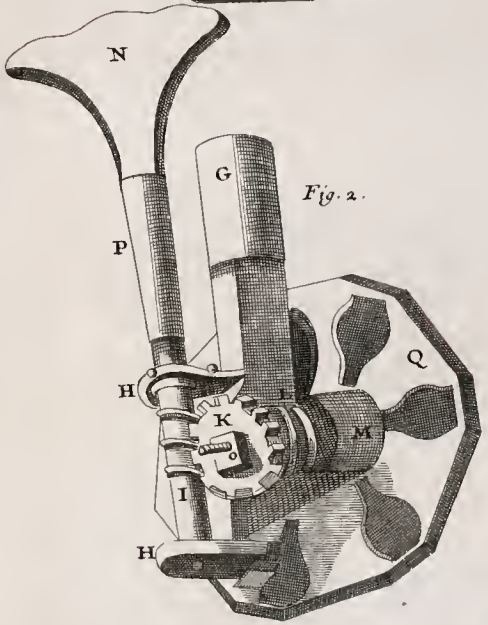
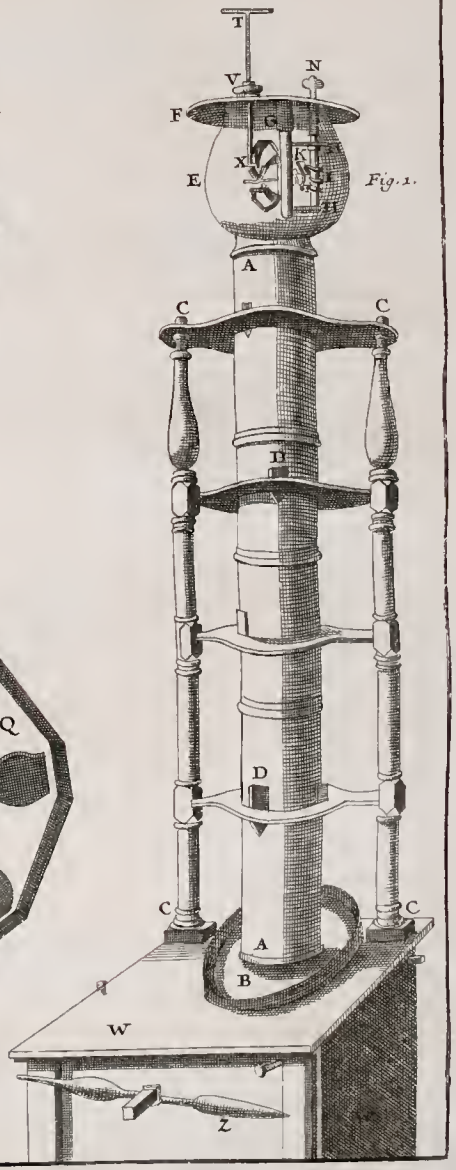


Fig. 1.



Exper. 1. 1. C. & D. tomboient enſemble. C. tomboit en 4" $\frac{1}{2}$. on ne faiſoit pas bien attention à D.

Exper. 2. 2. C. tomboit en 4" $\frac{1}{2}$. E en 6" $\frac{1}{4}$.

Exper. 3. 3. C. tomboit en 4" $\frac{1}{2}$. F en 6".

Exper. 4. 4. C. tomboit en 4" $\frac{1}{2}$. A en 6" $\frac{1}{2}$.

Exper. 6. 6. C. tomboit en 4" $\frac{1}{4}$. C. en 7".

Exper. 7. 1. C. tomboit en 4" $\frac{3}{4}$. B. en 7" $\frac{1}{2}$

Exper. 8. 5. C. tomboit en 4" $\frac{3}{4}$. A en 6" $\frac{3}{4}$.

Exper. 9. B. tomboit en 6" $\frac{1}{2}$.

Exper. 10. C. tomboit en 6" $\frac{1}{2}$.

Comme toutes ces expériences avoient été faites en très-peu de tems, il auroit pu s'y gliſſer quelqu'erreur, qui ſeroit ſenſible ſi les corps étoient tombés de plus grandes hauteurs, ainſi M. DESAGUILLIERS a cru devoir les répéter ſur des corps qui employent plus de tems pour parcourir le même intervalle. Il enferma dans une forme ſphérique de bois, cinq veſſies humides de cochon, il les enfla, les fit ſécher entiérement ; ce qui étant fait, il eut des ſphéres très-légeres, qu'il ſépara bien de toute leur graiſſe, & des corps qui y étoient attachés en-déhors ; il fit ſur ces ſphéres les expériences ſuivantes, en préſence de Mrs. NEWTON, HALLEY, JURIN, FOULKES, GRAHAM, hommes très-pénétrans, & obſervateurs très-habiles.

Veſſies.	Diamétres. Pouces.	Poids. Grains.	Tems de la deſcente.	Différence entre une ſphére de plomb & la veſſie.
A	5, 3.	128.	19" $\frac{1}{8}$.	14" $\frac{2}{8}$.
B	5, 193.	156.	17 $\frac{1}{4}$.	12 $\frac{3}{4}$.
C	5, 33.	137 $\frac{1}{2}$.	18 $\frac{1}{4}$.	14 $\frac{5}{8}$.
D	5, 26.	97 $\frac{1}{2}$.	22 $\frac{1}{8}$.	17 $\frac{6}{8}$.
E	5, 2.	99 $\frac{1}{8}$.	21 $\frac{5}{8}$.	17.
A			19"	14" $\frac{1}{2}$.
B			18 $\frac{5}{8}$.	14 $\frac{1}{4}$.
C			18 $\frac{3}{8}$.	14
D			24	19 $\frac{1}{8}$.
E			21 $\frac{1}{4}$.	16 $\frac{6}{8}$.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667. *Pl. XXX.*

Outre cela, nous devons encore à M. *Newton* une expérience très-subtile par laquelle il a prouvé, que tous les corps qu'on peut manier, soit qu'ils soient solides ou fluides, grands ou petits, de matiere semblable ou différente, si on les laisse tomber en même-tems d'une égale hauteur dans un lieu vuide d'air, tombent avec la même vîtesse, & parviennent en même-tems au fond; & ainsi que la pesanteur produit dans tous les corps une vîtesse égale dans un tems égal; mais pour que cette expérience se fasse commodément, il faut employer l'appareil suivant: AA sont quelques cylindres de verre mis les uns au-dessus des autres, dont les diamétres sont d'environ quatre pouces, les longueurs de 16, 17, ou 18 pouces: plus on en prend, plus l'expérience est belle, ils sont appuyés sur la table de cuivre B d'une machine pneumatique, & pour qu'ils ne tombent point, ils sont soûtenus au milieu comme par les degrés d'une échelle de bois CC, fixée sur la machine pneumatique, & ils sont affermis avec des coins de bois D, afin qu'ils ne vacillent point. Le verre supérieur E a un grand ventre pour recevoir une certaine machine, qui puisse retenir & laisser tomber les corps, lorsqu'on le juge à propos: ce verre est fermé d'un couvercle de cuivre F, sur lequel est attaché fermement un style de cuivre G; mais parce que dans la *fig. 1.* tout est trop petit pour pouvoir être distingué clairement, dans la *fig. 2.* & *3.* on a représenté les mêmes choses plus en grand & désignées par les mêmes lettres. Sur le style G s'élévent latéralement deux bras H, H, dont l'un est inférieur, l'autre supérieur, & par les trous desquels passe une vis sans fin I. Cette vis s'engrene dans les dents de la rouë K, qu'elle est destinée à tourner: la partie inférieure du style G est ronde, mais creuse intérieurement, & au travers comme par un canal, passe un fil de métal rond & assez gros, qui est fermement attaché avec la rouë K, par le moyen d'une vis O, l'autre partie du fil est attachée avec la machine M; c'est pourquoi lorsqu'on tourne la vis I, la rouë K tourne & en même-tems la machine M, on tourne la vis I avec un manche N, dont une partie P passe par le couvercle F, avec lequel elle s'adapte comme un robinet dans un siphon, en sorte qu'en tournant le manche N, l'air extérieur n'entre point par les jointures dans le récipient de verre. On voit la machine M dans sa partie postérieure dans la *fig. 2.* & elle est représentée dans la *fig. 3.* vuë par la partie antérieure: elle est sexangulaire, il faut la concevoir comme faite de deux lames mises l'une sur l'autre; la lame postérieure Q est plane, l'antérieure R est composée de six parties, qui chacune sont des ressorts séparés les uns des autres, courbés en-dehors, joints vers le centre avec des vis; ces ressorts peuvent être éloignés de la lame Q, & alors ils sont comme des tenailles, qui, en se resserrant, retiennent par leur force élastique les corps que l'on y met; il y a donc six tenailles de cette sorte, afin qu'on puisse répéter six fois l'expérience, les cylindres étant une fois vuides d'air. Supposons donc que les corps pesans que l'on veut éprouver, & laisser tomber d'en haut, sont retenus entre ces six tenailles; pour les mettre en liberté, il faut ouvrir les tenailles, ce qui se fait de la maniere suivante: le bâton S sert pour ouvrir chaque tenaille, dont une des extrémités que l'on ne voit point ici, se termine en une jointure mobile, avec la lame inférieure Q; ce bâton par sa pesanteur, tombe jusqu'à un certain point dans une entaille R faite dans le milieu du ressort, mais il est traversé par un petit style, qui rencontre la partie postérieure concave du ressort, en sorte que si on presse un peu plus le bâton en em-bas, le ressort ou la tenaille s'ouvre, & ainsi laisse tomber les corps pesans; on le presse en em-bas avec un fil de cuivre T X, qui passe par le couvercle F à l'endroit V, où il y a une petite boëte remplie de cuirs huilés, & percée. La partie inférieure du fil X est jointe à un bras, que l'on peut diriger à volonté contre le bâton. Ayant laissé tomber les corps, qui étoient retenus par une tenaille, on tourne la machine avec le manche N, enforte qu'une autre tenaille devienne inférieure, & qu'on puisse encore l'ouvrir avec le fil T X. Tout cet appareil est appuyé sur la machine pneumatique qui est caché dans une boëte W W, & que l'on agite avec le manche Z, par le moyen duquel on tire d'abord l'air des cylindres de verre, comme on a coutume de le tirer de tous les récipiens. Lorsqu'on a bien tiré tout l'air, on laisse tomber d'en-haut des tenailles que nous avons décrites, deux corps pris en même-tems entre une tenaille, comme une plume, & de l'or, ou un floccon de laine & de l'argent; deux masses d'or de différente grandeur, ou d'autres corps quelconques: lorsqu'on les laisse tomber dans le vuide, ils arrivent toûjours en même-tems sur la table de la machine pneumatique B, & ils tombent avec une égale vîtesse dans le chemin intermédiaire.

QUATRIÈME EXPE'RIENCE.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

Pour confirmer ce que le même Galilée assure en plusieurs endroits, que la force imprimée aux corps mus, n'est point détruite par une nouvelle direction du mouvement, quelques-uns proposerent l'expérience suivante.

Nous mimes sur un char tiré par six chevaux, un canon appellé (*Salta Martinum*) dont le boulet de fer étoit d'une livre ; nous le dirigeames de telle maniere, qu'il fût élevé perpendiculairement à l'horison. On fit avec ce canon différentes explosions, en gardant toujours la même quantité de poudre, qui étoit de trois deniers de la poudre de mousquet. On fit quelques explosions, le char étant arrêté, d'autres, lorsqu'il étoit tiré avec beaucoup de vîtesse sur une plaine très-unie. Dans le premier cas les boulets tomberent vers l'orifice du canon : dans le second cas, après que le char eut été transporté à 64 coudées, depuis le tems de l'explosion, jusqu'au retour du boulet, le boulet demeura derriere le canon, environ quatre coudées. Au reste les tems étoient à peu près égaux, tant dans le premier que dans le second cas.

CINQUIÈME EXPE'RIENCE.

On fit cette expérience avec une arbalête qui se tendoit avec un bec ; des balles de plomb de trois onces, en soixante & dix-huit coudées de chemin faites par le char (on entend toujours depuis le tems de l'expulsion jusqu'à celui du retour de la balle) demeurerent derriere le char seulement de six coudées : des globes d'argille ordinaire dans un chemin du char de 100 coudées, furent trouvés derriere de $17\frac{1}{2}$ coudées : ce qui fit que quelques-uns se confirmoient de plus en plus dans l'opinion de Galilée, sçavoir, que l'air ne diminue pas peu de la force des graves qui le fendent, ce qui est beaucoup plus sensible dans les corps plus légers.

EXPÉRIENCES DIVERSES.

QUoique nous ayons toujours eu soin que dans notre Académie, il y eût un fil continuel d'expériences sur une matiere, cela n'a cependant point empêché, qu'on n'y ait rapporté quelques observations particulieres, que nos Académiciens ont fournies, selon qu'ils en avoient besoin dans leurs études. Mais parce qu'elles sont un certain nombre d'expériences choses qui ont peu de connexion entr'elles, ou qui n'en ont aucune, nous voulons qu'on ne les appelle, comme les précédentes, que des essais, & nous les avons gardées en dernier lieu, pour remplir le Livre.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCE

Pour connoître le poids abſolu de l'air par rapport à l'Eau.

ON prit un globe de plomb fermé de tous côtés, & plein d'air, qui, quoique plongé dans l'eau, n'alloit point au fond; on le chargea au dehors d'une ſi grande quantité de plomb, qu'il deſcendit au fond; étant ainſi compoſé & peſé dans l'air avec une balance très-exacte, on le trouvoit de 31216 grains. Ayant plongé dans l'eau le même appareil ſuſpendu à la même balance, le poids étoit de 4672 grains; enſorte que la différence ſe trouvoit de 26544 grains, qui étoit le poids abſolu de la maſſe d'eau, égal à la maſſe de l'appareil compoſé, dont nous avons parlé.

Enſuite nous avons rompu le même globe par la compreſſion, & autant que l'épaiſſeur l'a permis, nous l'avons roulé. Celui-ci étant peſé avec tout le poids de plomb, étoit de 31209 grains; de-là on conclut que tel eſt le poids abſolu de la maſſe d'air non comprimée, qui occupoit dans le globe l'eſpace diminué par la contuſion.

Dans cet état tout le compoſé étant mis dans l'eau, & peſé, fut trouvé de 12518 grains, qui ôtés de 31209 (poids du globe rompu dans l'air) donnent le reſte de 18691 grains, poids de la maſſe d'eau égale à la maſſe du même compoſé, après la contuſion. Ce poids donc de 18691 grains, ôté de l'autre poids de 26544 grains, donne le reſte 7853, qui eſt le poids de la maſſe d'eau égale à une maſſe d'air, dont le poids eſt de 7 grains. De-là on conclut que le poids de l'air que nous avons peſé, eſt au poids d'un égal volume d'eau, comme 7 à 7853, c'eſt-à-dire, comme 1 à 1122.

Ayant répété cette expérience en différens tems, il n'en réſulta pas la même proportion. Il eſt cependant vrai que les différences n'étoient pas grandes, car elles conſiſtoient en deux ou trois cent grains plus ou moins, & c'eſt tout ce qu'on peut exiger, en faiſant la comparaiſon d'une choſe qui, pour ainſi dire, ne change jamais de poids, avec une autre qui n'eſt jamais la même. (6)

ADDITION.

(6) Parce que le même volume d'eau n'a pas toujours la même peſanteur, mais qu'il peſe plus en hiver, & moins en été; la peſanteur ſpécifique entre l'air & l'eau ſeroit toujours différente, ſi l'air contenoit le même poids ſous le même volume; mais puiſqu'à peine l'eau a la même chaleur deux jours de ſuite dans l'année, & qu'elle ſe raréfie par la chaleur, ſon poids ſera toujours différent dans toute l'année ſous un même volume: mais l'air ſe dilate beaucoup plus par la chaleur, & ſe condenſe plus par le froid, que l'eau, & ainſi ſous le même volume, il n'aura pas deux jours de l'année le même poids; donc, à cauſe de la différente raréfaction de l'air & de l'eau, leurs peſanteurs ſpécifiques différeront toujours entr'elles. C'eſt la raiſon pourquoi différens Phyſiciens recherchant cette peſanteur ſpécifique entre l'air & l'eau, ont obſervé une proportion très-différente: j'ai jugé à propos d'ajoûter ici les obſervations de ceux qui ont une plus grande réputation parmi les Phyſiciens.

GALILE'E a ſuppoſé l'air à l'eau comme	1.	à	400
Le P. MERSENNE dans ſes Phénomenes pneumat.	1.		1300

Le P. RICCIOLI dans ſon *Almageſte*, comme	l. à	10000
M. BOYLE dans Expériences Phyſ. Mech.	l.	938
Dans ſon Hydroſtatique.	l.	1000
Dans la 1. continuat. de ſes Exper.	l.	1228
Dans la 2. continuat. de ſes Exper.	l.	814
M. VOLDER dans ſes diſputes Philoſoph.	l.	973 $\frac{61}{77}$
M. STURM dans ſon Recuëil Curieux	l.	640
M. CASSINI dans l'Hiſt. de l'Acad. Roy.	l.	669
M. HOMBERG dans l'Hiſt. de l'Acad. Roy.	l.	692
Dans un autre tems	l.	630
Dans un autre tems	l.	832
Dix ans après	l.	1087
M. HALLEY dans les Tranſ. Philoſ.	l.	800
Dans un autre tems	l.	840
Dans un autre tems	l.	852
Dans un autre tems	l.	860
M. HAUKSBE'E dans ſes Exp. Phyſico-Mechan.	l.	885
M. SENGUERD *in connubio rationis*	l.	540
M. MULLER dans ſon Recuëil d'Exper.	l.	609
J'ai trouvé le 20 Janvier 1728	l.	783
Le 17 Juin 1728	l.	698
Le 1 Nov. 1729	l.	774
Le 10 Mai 1730	l.	673
Le 12 Juin 1730	l.	681

Mais la méthode des Philoſophes de Florence eſt laborieuſe & incertaine, celle-ci eſt beaucoup meilleure & plus facile. Qu'on prenne un grand vaiſſeau plein d'eau de pluie, d'où on tire tout l'air avec ſoin, par le moyen de la machine pneumatique, & qu'après l'avoir laiſſée quelque tems dans le vuide, on la retire avec précaution, & ſans la ſecouer. Enſuite que l'on prenne un globe de verre creux & ouvert d'un côté, qui ſoit peſé dans une balance très-exacte, lorſqu'il eſt plein d'air; que l'on en tire une certaine quantité d'air par le moyen de la machine pneumatique, il n'importe pas combien; & ayant fermé le robinet, que l'on voye dans la même balance quel eſt le poids de l'air qu'on a tiré; enſuite que l'on plonge le cou du globe dans la premiere eau, enſorte qu'entre l'extrémité du cou & le robinet, il ne reſte aucun air, mais que cet eſpace ſoit rempli d'eau; enſuite ayant ouvert le robinet, l'eau ſera pouſſée dans le globe par le poids extérieur de l'atmoſphére, juſqu'à ce que l'eau rempliſſe exactement l'eſpace laiſſé par l'air. Pour cet effet il faut abbaiſſer le globe ſous l'eau, juſqu'à ce que la ſurface de l'eau qui environne le globe, & celle qui remplit ſa cavité intérieure, ſoient à la même hauteur; & ayant enſuite fermé le robinet, que l'on péſe le vaiſſeau avec l'eau qu'il contient; de ce poids que l'on ôte le poids que le même globe avoit eu, lorſqu'on en avoit tiré l'air. Alors le poids qui reſte, eſt le poids de l'eau qui occupe le même volume, qui étoit auparavant rempli par l'air. Le nombre qui exprime le poids de l'eau diviſé par le nombre qui exprime le poids de l'air qu'on a tiré, donnera la proportion entre la peſanteur ſpécifique de l'air & celle de l'eau. Il faut employer dans cette expérience de l'eau privée auparavant d'air; car ſi l'on prend de l'eau commune & pleine d'air, alors l'air ſort des interſtices, lorſque l'eau entre dans le globe vuide d'air; cet air occupe la partie ſupérieure du globe, & par ſon élaſticité, réſiſte à l'eau qui entre, ce qui fait qu'il entre une moindre quantité d'eau qu'il ne devroit; peut-être que parce que tous les Phyſiciens n'ont point fait attention à ces minuties, on ne peut point ſe fier entierement à leurs obſervations. J'ai ajoûté à mes expériences le jour de l'année; enſorte qu'on peut voir par mes Ephémériques météorologiques, quelle étoit la hauteur du Barométre, du Thermométre, quel vent ſouffloit, & ces ſortes d'obſervations ont été faites à deux heures après-midi. On répandra encore un plus grand jour ſur ces expériences, ſi on les fait en différens tems de l'année, le mercure étant dans le Barométre, & le Thermométre à la même hauteur. C'eſt à quoi le célébre M. Homberg a fait attention autrefois, comme on le voit dans *l'Hiſt. de l'Académie Royale*, écrite par M. du Hamel, *Liv. 5, part. 2, chap. 1.* Cet endroit mérite d'être ajoûté ici.

Il tira l'air d'un globe de verre de 20 pouces de diamétre, ce qui rendit le globe plus lé-

ger de deux onces, & d'un demi gros : l'expérience se faisoit en été par un tems serein, lorsque le mercure dans le Baromètre étoit suspendu à 27 $\frac{1}{12}$ pouces. Il soufflioit un vent de Nord-Est. Deux mois après, par un tems humide, lorsque le Baromètre étoit presqu'à la même hauteur, & que la chaleur de l'air environnant étoit la même, ce même globe privé d'air devint plus léger de deux onces & trois gros, & par conséquent le même volume d'air parut de $\frac{1}{33}$ plus pesant que dans la premiere expérience, & il soufflioit un vent d'Oueſt. M. Homberg explique cela très-bien, parce que le vent de Nord-Est qui vient du côté des terres, est presque sans vapeurs, tandis que le vent d'Oueſt en abonde ; lorsque celui-là souffle, l'atmosphére s'éleve, & l'air acquiert de plus grandes forces élastiques : lorsque l'Oueſt regne, cette élasticité de l'air est moins grande, & l'atmosphére est plus basse ; puis donc que l'atmosphére plus haute ou plus basse, pése également sur le mercure, le même volume d'air sera plus dense dans celle-ci, que dans celle-là ; & par conséquent son poids doit avoir été plus grand lorsque le vent d'Oueſt soufflioit, que lorsque c'étoit celui de Nord-Est.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

EXPÉRIENCES

Sur quelques effets de la chaleur & du froid.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

DAns une balance d'épreuves, on mit deux verges d'acier de poids égaux, dont l'une étoit chaude, l'autre froide, celle-ci parut être demeurée plus pesante que l'autre : mais ensuite tenant à une petite distance un charbon ardent, ou un fer chaud, l'équilibre revint aussitôt avec la verge chaude. On observe la même chose, si les verges sont d'or ou d'argent, ou de quelqu'autre métal ; car ayant présenté un charbon ardent à un plat de la balance dans la partie supérieure, elle monta, & ayant mis le charbon dans la partie inférieure, le plat de la balance descendit. Il n'y eut cependant aucun de nous qui crût que le simple échauffement pouvoit altérer en quelque maniere la pesanteur ordinaire du métal ; mais plusieurs observerent que la pression de l'air pouvoit avoir quelque part dans ce phénomene, aussi-bien que quelqu'autre cause que ce soit.

SECONDE EXPE'RIENCE

Pl. XXVI. Fig. 3.

Lorsque nous eumes rempli d'esprit de vin jusqu'à la moitié, le vaisseau AB, dont le cou étoit de la longueur d'environ 1 $\frac{1}{2}$ coudée avec deux globes fermés, d'une égale capacité, on mit le globe AB dans un gobelet d'huile exposée au feu, l'esprit de vin commença à donner des marques de sa raréfaction ordinaire en montant. Mais ensuite l'huile bouillant fortement, l'esprit de vin monta peu à peu dans le globe supérieur, laissant entierement vuide le globe inférieur avec la moitié de la partie inférieure du tube. Mais pour que l'expérience réussisse, il est nécessaire qu'outre un feu violent, on souffle continuellement les charbons qui environnent le vaisseau, ce qu'on doit faire à travers un trou formé dans une planche, qui sert de rampart à celui qui souffle, derriere lequel doit aussi se tenir l'observateur, parce qu'aussitôt que l'esprit de vin est parvenu dans le globe supérieur, il le rompt ; & ainsi, non-seulement le supérieur, mais aussi l'inférieur se rompit avec

une si grande impétuosité en em-bas, que, quoique nous eussions employé quelquefois un vaisseau d'airain, au lieu du gobelet de verre, son fond fut rompu, ainsi qu'une lame de fer, qui étoit de l'épaisseur d'une piastre, & la pierre du pavé se fendit. Mais on prend de l'huile & du verre, parce qu'à cause de la transparence, nous pouvons mieux voir le progrès de cet admirable effet; car la cire, la poix, le lard, & peut-être toute matiere grasse produit le même effet. EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO. Ann. 1667.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Pour faire quelque chose en faveur de l'*Antipéristase*, nous remplimes un vaisseau de plomb, de glace pilée très-menue, dans laquelle nous mimes un thermométre de 50 degrés, qui s'arrêta environ à 13 $\frac{1}{2}$ degrés. Alors nous plongeames ce vaisseau dans un plat, qui contenoit de l'eau bouillante, observant le thermométre, pour voir si dans le tems que la glace étoit environnée de son contraire, elle donneroit une marque d'un plus grand froid par sa descente. Mais toutes les fois que nous avons réitéré cette expérience, nous n'avons pas vu le thermométre changé de l'épaisseur d'un cheveu; de même qu'on n'a pas observé non plus qu'il montât, lorsqu'au contraire le vaisseau plein d'eau chaude a été plongé dans de l'eau glacée, & même il paroissoit descendre plutôt, selon que la qualité du fluide environnant, passoit plutôt à travers l'eau fluide, qu'elle ne l'a fait dans la premiere expérience par le moyen de la glace. Et on ne peut pas dire, que nous n'ayons pas employé toute notre industrie, sur ce que l'air qui environne le thermométre, en plongeant le vaisseau de plomb dans différens milieux, n'en auroit pas reçu quelque changement, puisque le vaisseau dont nous avons parlé, étoit placé de maniere, qu'il n'y avoit aucune communication entre l'air du dessus, & celui du dessous du plat, dans lequel le vaisseau étoit plongé. Mais avec tout cela, nous n'avons pu observer aucun autre effet, que ce que nous avons rapporté.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant en vue de connoître, si le refroidissement d'un corps venoit de l'entrée de quelqu'espece d'atomes particuliers de froid, comme on croit qu'un corps est échauffé par les atomes de feu, nous avons fait faire deux phioles de verre égales, dont le cou étoit prolongé jusqu'à la derniere petitesse. Nous en mimes l'une fermée hermétiquement dans de la glace, l'autre dans de l'eau chaude, on les y laissa pendant quelque tems; ensuite rompant leur cou sous l'eau, nous avons observé que la phiole chaude étoit remplie de quelque matiere surperflue, car en l'ouvrant, l'ébullition de l'eau qui venoit d'un souffle violent de la phiole, fit voir qu'elle étoit ouverte. Il paroissoit à quelques-uns que la même chose devoit suivre, lorsqu'on ouvriroit la phiole froide, si le refroidissement de l'air avoit été fait de la même maniere, que le premier échauffement, c'est-à-dire par l'introduction, ou l'absorption des atomes froids qui s'élevent de la glace à travers les pores insensibles du verre. Mais il arriva entierement le contraire, car loin qu'il sortît de la matiere superflue, il paroissoit comme une évacuation, ou une perte de quelque substance (si peut-être ce n'a pas été la condensation de

celle qui étoit au dedans) puiſqu'il s'abſorboit un peu d'eau à ſa place.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO. Ann. 1667.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Le vitriol privé de ſon eſprit, demeure comme du tartre, ou comme un grumeau de couleur de feu très-ardent ; d'où par un feu continuel, il diſtille lentement une huile un peu moins noire que l'encre, d'une vertu fort corroſive. Etant mêlée avec de l'eau dans une certaine proportion, elle produit immédiatement de la chaleur, qui, ſans exciter aucune ébullition, ni fumée, croît ſenſiblement au point qu'on peut à peine tenir le vaiſſeau où eſt ce mêlange. Le même effet arrive en la mêlant avec toutes les autres liqueurs, excepté l'huile & l'eſprit de vin ; dont la premiere n'eſt point éloignée de ſon état naturel, l'autre n'eſt point changée, ou inſenſiblement. Au contraire c'eſt une expérience très-connue que le nitre diſſout dans l'eau, refroidit l'eau, & le ſel ammoniac la congele de telle maniere, que ſi on met un vaiſſeau de verre très-délié, plein d'eau auparavant conſidérablement refroidie par le moyen de la glace, dans de l'eau où on en a jetté la doſe requiſe, le froid que ce ſel produit en ſe diſſolvant, eſt ſuffiſant pour la congeler. Nous mêlames donc enſemble $\frac{1}{3}$ de ſel ammoniac, & $\frac{2}{3}$ d'huile de vitriol, & il s'en ſuivoit un effet très-rare, parce qu'auſſitôt que le ſel ſe diſſolvoit, il en venoit une fumée, & enſuite une furieuſe ébullition, qui augmentoit en remuant le mêlange avec un petit baton de bois : enſuite tout ce mêlange s'élevoit très-facilement en écume, enſorte qu'il occupoit quelquefois un eſpace vingt-cinq fois plus grand que celui que les deux maſſes d'huile & de ſel rempliſſoit ſéparément. Mais avec toute cette grande fumée & cette ebullition, non-ſeulement on ne découvroit point dans ce mêlange aucun principe de chaleur, mais, ce qui eſt admirable, il en réſulte un froid, par lequel le verre qui le contient ſe congele, & l'eſprit de vin deſcend très-promptement dans le thermométre qui y eſt plongé, juſqu'à ce que le ſel étant diſſipé, & exhalé en fumée, l'ébullition ceſſe, & que l'huile revienne à ſon état naturel.

Nous avons obſervé cette production du froid, toutes les fois que nous avons réïteré la même expérience ; cependant l'ébullition & la fumée ſont plus ou moins grandes, ſelon que le ſel eſt plus puiſſant, & la liqueur mieux diſtillée. Nous avons remarqué, outre cela, que quelques gouttes d'eſprit de vin, ou d'eſprit de vitriol, miſes dans l'huile, lorſqu'il ſe faiſoit une très-grande ébullition, avoient échauffé auſſitôt ce mêlange, & que l'ébullition avoit ceſſé. Si on y ajoûte de l'huile de tartre, la chaleur augmente, la fumée monte, & ce bouillonnement recommence ; mais en y mettant de l'eſprit de ſoufre, la liqueur ſe refroidit de nouveau.

C'eſt une choſe digne de remarque, comment l'huile de vitriol mêlée avec toute ſorte de liqueurs, excepté l'huile & l'eſprit de vin, s'échauffe : de même auſſi le ſel ammoniac diſſout dans toutes ſortes de liqueurs, les refroidit toutes plus ou moins, excepté pareillement l'huile & l'eſprit de vin, ſur leſquels ſeuls il n'opére pas ; mais ſi on mêle enſemble l'huile de vitriol avec ce ſel, il en réſulte cette admirable ébullition froide que nous avons rapportée. (7)

ADDITION.

ADDITION.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

(7) Les Chimiſtes ont découvert depuis long-tems, que les ſels alcalis, mêlés avec les liqueurs acides, excitent un grand mouvement inteſtin qu'ils appellent *effervescence*. Mais les Philoſophes de Florence ont été des premiers qui ont obſervé, que d'autres corps que les alcalis & les acides mêlés enſemble, font auſſi effervescence, & produiſent une plus grande chaleur que celle qu'ils avoient avant le mélange, quelquefois au contraire un plus grand froid.

M. VIEUSSENS, *In Tr. de remotis, & proximis mixti principiis*, a fait voir auſſi qu'outre les ſels alcalis & les acides, les acides font effervescence entr'eux; que d'autres dans leſquels il n'y a aucun ſel, font effervescence avec un acide; que des liqueurs deſtituées de ſel ſont agitées de ce mouvement inteſtin avec les alcalis; que d'autres qui ne ſont aucunement ſalins, fermentent avec l'eau ſeule. Le célébre Boyle, en faiſant de ſemblables expériences ſur d'autres corps, a perfectionné cette partie de la chymie, comme on peut le voir dans *les Tranſ. Philoſ. des années 1665 & 1668.* comme auſſi dans la production méchanique du chaud & du froid: M. ROBERT HOOK a auſſi fait quelques expériences à ce ſujet, *Tranſ. Philoſ. No. 119.* Mais dans le même tems le ſcavant HUYGHENS a le premier éprouvé les effervescences dans le vuide, où il remarque qu'elles ſe font auſſi, & produiſent quelquefois d'autres effets qu'en plein air, les événemens ſont rapportés dans *les Tranſ. Philoſ. No. 119.* Après eux, Mrs. GEOFFROY & AMONTONS ont fait des expériences plus exactes du même genre, en meſurant par le moyen des Thermométres, les degrés de chaleur & de froid qu'excitoient les différens corps mêlés enſemble; elles ſont rapportées dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. années 1700 & 1705*, & dans les *Tranſ. Philoſ. No. 274.* M. Geoffroy en a ajoûté enſuite pluſieurs dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1727.* Du mêlange de deux corps il ſe fait quelquefois une ſi grande effervescence, que ce mêlange éclate en une flamme vive, que quelques-uns appellent *Exploſion*: BECCHER a le premier enſeigné *in Phyſicâ ſubterraneâ*, comment l'huile de vitriol enflamme l'huile de térébenthine: enſuite OLAUS BORRICHIUS *in Actis Hafnienſibus* Ao. 1671, Obſ. 71, a aſſuré que l'huile de térébenthine s'enflammoit avec l'eau forte: mais le célébre M. SLARE a fait pluſieurs expériences de cette nature décrites dans les *Tranſ. Phil. No. 150 & 213.* M. de TOURNEFORT a auſſi fait quelques expériences, comme il paroît par *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. de Paris, année 1698*: & l'induſtrie de M. Homberg n'a point manqué en cette partie, comme on le voit par *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1702.* Mais M. Geoffroy a donné encore depuis peu pluſieurs choſes très-curieuſes à cet égard dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1726.* Il n'auroit peut-être pas été hors de propos d'ajoûter ici toutes ces choſes. Marchant ſur les traces de ces grands hommes, j'ai répété en partie les expériences que d'autres avoient faites, afin que je fuſſe plus certain de leur fidélité; j'en ai imaginé d'autres, & je les ai faites ou en plein air, ou dans le vuide de Boyle, afin de voir la différence tant des effervescences que des exploſions dans l'une & l'autre circonſtance: j'ai donc jugé à propos d'en rapporter ici quelques-unes en peu de mots, réduites en un certain ordre. Il eſt cependant néceſſaire que je marque auparavant toutes les choſes qui ont ſervi aux expériences: j'ai mis les corps qu'il falloit mêler enſemble, dans un verre à boire conique, dont le fond avoit $\frac{1}{4}$ de pouce de diamétre, la baſe ſupérieure, 2 $\frac{1}{2}$ pouces, & le côté de ce cône tronqué, étoit auſſi de 2 $\frac{1}{2}$ pouces. Sur ce verre on mettoit un Thermométre de *Fahrenheyt*, dont l'échelle eſt de deux pouces, en commençant depuis o juſqu'à 112 degrés; & qui eſt renfermé dans un tube de verre fermé hermétiquement, dont la boule qui contient la liqueur, eſt très-petite; celui-ci étoit pour meſurer les plus petites chaleurs; lorſqu'il y avoit une plus grande chaleur, on choiſiſſoit un Thermométre dont la boule étoit auſſi petite, mais qui étoit long de quatre pouces, & rempli de mercure, qui marquoit la chaleur depuis o juſqu'à 600 degrés; ces deux Thermométres étoient faits exactement ſur la même échelle; on laiſſoit les corps qui devoient être mêlés, pendant trois jours dans un même lieu, avant que de faire les expériences; afin qu'ils fuſſent également chauds, le lieu étoit pur, fermé de toutes parts, & n'étoit troublé par aucune chaleur que par celle de mon corps, & afin que cela n'apportât aucune différence, je me refroidis moi-même: par conſéquent dans toutes ces expériences, l'air étoit de la même chaleur que les corps quelconques que l'on mêloit enſemble, comme les Thermométres que l'on y plongeoit, le montroient auſſi. Je fais ces remarques, parce que, ſelon que l'appareil eſt diffé-

rent, l'effet varie auſſi en quelque maniere, en indiquant une plus grande, ou une plus petite chaleur, ou même du froid. Si quelqu'un ſe ſert du même appareil, il obſervera des effets entierement ſemblables à ceux que je vais décrire.

EXPERIENCES DE L'ACADÉMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Ces expériences ont été faites, le Barométre étant élevé de 29 $\frac{3}{12}$ pouces, il ſouffloit un vent d'Occident, le ciel étant pourtant ſerein, & on verſa de l'eau ſur les corps mis auparavant dans le verre.

Mêlanges avec de l'Eau.

§. 1. On prit une demi-once de nitre très-ſec réduit en poudre, ſur lequel on verſa une once & demie d'eau de pluie; ils étoient chauds, pris ſéparément, au 45e. degré; étant mêlés ils exciterent un froid, qui augmentoit peu à peu, à meſure que le nitre ſe diſſolvoit: quelques minutes après, la liqueur deſcendit dans le Thermométre à 31 degrés: mais enſuite elle revint à la même chaleur que celle de l'air environnant.

§. 2. On prit une demi-once de borax, & une once & demie d'eau, ſéparément, ils étoient chauds au 45e. degré; étant mêlés, ils donnerent peu à peu du froid, car la liqueur deſcendit dans le Thermométre à 43 degrés; la premiere chaleur revint cependant enſuite.

§. 3. On prit une demi-once de ſel marin, & une once & demie d'eau; ils étoient chauds auparavant à 45 degrés, étant mêlés, & la diſſolution étant faite, ils donnerent du froid, car la liqueur étoit deſcendue à 41 degrés.

§. 4. Une demi-once de ſel ammoniac mêlé avec une once & demie d'eau chaude à 45 degrés, donna un froid ſubit, par lequel la liqueur deſcendit dans le Thermométre à 27 degrés. C'eſt pourquoi par le moyen de ce ſel, on produit un plus grand froid qu'avec le nitre; l'un & l'autre cependant produit un froid par lequel l'eau peut ſe changer en glace.

§. 5. J'inférerai ici une expérience de M. Geoffroy que je n'ai point répétée; ſur une demi-pinte d'eau on jetta une demi-once de vitriol, on n'obſerva point qu'il y eût du froid d'engendré, mais lorſqu'on eut jetté quatre onces de vitriol ſur une pinte d'eau, il y eut du froid de produit.

§. 6. Sur deux dragmes de vitriol de chypre, je verſai deux onces d'eau; l'un & l'autre étoit chaud au 44e. degré, il en réſulta du froid, par lequel le Thermométre deſcendit à 42 degrés.

§. 7. On mêla du verd de gris excellent, à la quantité de deux dragmes, avec deux onces d'eau, le Thermométre deſcendit de la chaleur de 44 degrés à 42.

§. 8. Sur deux gros d'alun de roche, on verſa deux onces d'eau, ils étoient chauds l'un & l'autre à 44 degrés, à peine arriva-t'il aucun changement de chaleur; cependant une demi-heure après, la liqueur paroiſſoit dans le Thermométre à 43 $\frac{1}{2}$ degrés.

De ces huit expériences faites avec des ſels, des foſſiles ſimples ou compoſés, & avec le ſel ammoniac, il eſt conſtant qu'il vient du froid toutes les fois qu'on les diſſout dans l'eau; c'eſt pourquoi ils chaſſent en quelque maniere le feu qui étoit également diſperſé dans toutes leurs maſſes, & cela pendant tout le tems que dure la diſſolution, qui exige le mouvement des parties: laquelle étant faite, le feu de l'atmoſphére s'y inſinue de nouveau juſqu'à ce qu'il ſoit également diſtribué dans le mêlange & dans l'air.

On fit les expériences ſuivantes ſur des ſels végétaux.

§. 9. On mêla trois dragmes de ſucre commun un peu jaune avec deux onces d'eau, il ne ſe produiſit point ici de froid, mais quelque chaleur, car le Thermométre monta de 44 à 45 degrés.

§. 10. On mêla deux dragmes de tartre du Rhin un peu roux, avec deux onces d'eau, le mêlange donna du froid, car le Thermométre deſcendit de 44 à 43 degrés.

§. 11. On mêla deux dragmes de crême de tartre avec deux onces d'eau, il y eut quelque froid d'excité, car le Thermométre qui étoit auparavant à 44 degrés dans l'eau, deſcendit à 43 $\frac{1}{2}$ degrés.

§. 12. Sur deux dragmes de ſel de tartre très-ſec, & long-tems calciné auparavant, on verſa une once & demie d'eau; leur chaleur auparavant avoit été de 44 degrés, mais étant mêlés, la chaleur fut de 54 degrés: plus ce ſel eſt ſec & calciné, plus il produit une grande chaleur; plus il eſt humide, moins il s'échauffe. M. Boyle rapporte, *in ſect. 2. de Mech. caloris & frigoris product. exp. 3*, qu'il a deſſéché la diſſolution, & qu'enſuite ayant

jetté de l'eau ſur le ſel, il s'échauffa ; il fit évaporer la ſolution, & il y verſa de l'eau, qui s'échauffa encore, & cela juſqu'à quatre fois.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 13. Sur quatre dragmes d'huile de tartre par défaillance très-forte, on verſa autant d'eau, le mélange demeura de la même chaleur que chaque ſubſtance avoit été ſéparément, ſçavoir de 44 degrés. D'où il paroit que le ſel de tartre mélé avec l'eau, ne fait plus d'effervescence avec de la nouvelle eau, & ne ramaſſe point de feu.

Paſſons maintenant aux ſels des animaux.

§. 14. De l'urine récente d'un homme en bonne ſanté, à la quantité d'une once, fut mêlée avec une égale quantité d'eau, le mélange demeura de la même chaleur qu'auparavant, qui étoit de 44 degrés.

§. 15. De l'urine putréfiée auparavant, à la quantité d'une once, recevant une égale quantité d'eau, demeura auſſi chaude qu'auparavant, ſçavoir de 44 degrés.

§. 16. Deux dragmes de ſel volatil d'urine verſées ſur une once d'eau, produiſirent du froid, la liqueur deſcendant dans le Thermométre de 44 à 42 degrés.

Mrs. Geoffroy & Amontons ont remarqué en général, que les ſels volatils-alcalis mélés avec l'eau, produiſent un froid plus ou moins grand, ſelon qu'ils ſont plus ou moins purs, que cependant le ſel d'urine le produit le plus promptement de tous. Puiſque nous avons vu dans l'expérience 3, que le ſel marin produit une diſſolution froide, comme auſſi le ſel d'urine dans le §. 16, il n'eſt point ſi ſurprenant que le ſel ammoniac diſſout dans l'eau, engendre du froid, puiſqu'il eſt compoſé de ſel d'urine, de ſel marin, & de ſuie de cheminée ; mais on excite un très-grand froid avec le ſel ammoniac, & un froid léger avec les deux ſels qui le compoſent, éprouvés ſéparément ; c'eſt pourquoi le ſel de ſuie de cheminée doit être la cauſe du plus grand froid, ou du moins le mélange de ces trois enſemble. Pour s'en éclaircir:

§. 17. Sur une demi-once de ſuie de cheminée, on verſa une once & demie d'eau ; d'où il fut produit du froid, le Thermométre deſcendant de 44 à 42 $\frac{1}{2}$ degrés. Ainſi les trois ingrédiens du ſel ammoniac, produiſent à la vérité du froid, mais non point ſi grand que le compoſé lui-même.

§. 18. On prit une once de vin blanc de France, & une once d'eau, lorſqu'ils étoient chauds au 44e. degré. Mêlés enſemble, ils donnerent une chaleur de 44 $\frac{1}{2}$ degrés.

§. 19. J'ai pris une demi-once d'eſprit de vin commun, & une demi-once d'eau, les deux liqueurs ſéparément étoient au 44e. degré ; étant mêlées, elles excitoient un mouvement inteſtin, d'où venoit de la chaleur juſqu'à 50 degrés. Si on veut voir ce mouvement, que l'on prenne un petit morceau d'une lame très-mince d'or, de cuivre, ou d'argent, qui étant retenu avec une tenaille, ſoit plongé & agité quelquefois dans l'eſprit de vin, dont une portion s'y attachera ; alors qu'on jette cette lame dans l'eau, auſſitôt elle ſera agitée de petits ſauts ſurprenans, comme ſi elle étoit yvre des forces de l'eſprit de vin qu'elle a bu, car elle eſt mue par l'eau qui fait effervescence avec l'eſprit de vin : & la petite lame étant ſéche n'eſt agitée d'aucun mouvement dans l'eau pure.

Puiſque l'eſprit de vin eſt une huile végétale eſſentielle & très-atténuée, il eſt ſurprenant qu'il faſſe effervescence avec l'eau, toutes les autres huiles eſſentielles des plantes, n'étant agitées d'aucun mouvement dans l'eau, comme le remarque M. Geoffroy *dans l'Hiſt. de l'Acad. année 1727.*

§. 20. Comme l'eſprit de vin commun contient une grande quantité de phlegme, j'ai voulu éprouver de l'eſprit de vin que j'avois rendu très-ſubtil & très-pur par des diſtillations réitérées : ſur une once de cet eſprit de vin on verſa une once d'eau, & tandis que ſéparément ils n'étoient échauffés qu'au 44e. degré, maintenant étant mêlés enſemble ils ont donné une chaleur de 57 degrés au Thermométre, & un mouvement inteſtin avec la petite lame de métal, plus violent que le premier : ainſi ce n'eſt que l'huile dans l'eſprit de vin qui produit ce mouvement & la chaleur.

§. 21. Mais comme on peut priver l'eſprit de vin de ſon phlegme, non-ſeulement en le diſtillant, mais en y verſant du ſel de tartre très-ſec, qui, ne pouvant ſouffrir la ſéchereſſe, attire tout ce qu'il y a d'aqueux dans l'eſprit de vin, laiſſant l'eſprit de vin très-pur ; j'ai fait une expérience ſemblable à la précédente, ſur cet eſprit de vin ainſi préparé, mais j'étois ſurpris que le mélange ne ſe fût échauffé que de 44 à 46 degrés. D'où je conclus que par cette méthode, les Chimiſtes ne retirent point un eſprit de vin ſi pur, que par le moyen de la diſtillation ſouvent réitérée ; car ſi la même huile étoit contenuë dans

cet alcohol alcalisé, que dans le distillé, il feroit une pareille effervescence avec l'eau, & engendreroit la même chaleur, ce qu'il ne fait point.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 22. J'ai pris une égale quantité de vinaigre de vin de France, & d'eau, une once de chacun, ces liqueurs étoient froides auparavant au 14e. degré; après que je les eus mêlées, le même degré de froid persista, & pendant une demi-heure, il n'arriva aucun changement.

§. 23. Croyant qu'il y avoit dans le vinaigre commun une trop grande quantité d'eau, pour que j'observasse quelqu'effet, je lui ai substitué du vinaigre très-fort distillé; mais les deux liqueurs étant mêlées ensemble, ne produisirent ni froid, ni chaud. Quelques Medecins ont coutume de mettre les acides au nombre des rafraichissans, d'autres au nombre des échauffans; mais si les sucs du corps humain étoient purement aqueux, le vinaigre n'engendreroit par lui-même dans le corps humain ni chaud, ni froid.

§. 24. J'ai pris une égale quantité d'eau-forte commune, & d'eau, qui étoit de trois dragmes, le mêlange s'échauffa depuis 44 degrés jusqu'à 48.

§. 25. On a mêlé trois dragmes d'esprit de nitre, distillé avec le bol, avec une égale quantité d'eau, je n'ai point observé dans le mêlange de mouvement considérable, cependant le Thermométre marquoit la chaleur augmentée depuis 45 jusqu'à 53 degrés.

§. 26. J'ai répété la même expérience avec de l'esprit de nitre, dans un récipient, d'où j'avois auparavant tiré tout l'air, par le moyen de la machine de Boyle; ayant versé l'esprit de nitre sur l'eau, on aidoit la sortie des bulles d'air, ce qui indiquoit que le mouvement intestin des parties étoit augmenté; il se produisoit aussi une chaleur plus grande que dans l'expérience 25, car la liqueur monta dans le Thermométre de 45 à 56 degrés. Il paroîtra dans la suite par plusieurs expériences, que l'on produit quelquefois une chaleur plus grande dans le vuide, qu'en plein air.

§. 27. On mêla trois dragmes d'esprit de sel marin avec une égale quantité d'eau, il ne se produisit par-là aucun mouvement intestin, cependant il y avoit quelque chaleur depuis 45 à 46 degrés.

§. 28. On mêla trois dragmes d'esprit de vitriol avec une once d'eau, de-là fut excitée aussitôt de la chaleur depuis 45 à 60 degrés. C'est pourquoi, de tous les esprits acides que j'ai examinés jusqu'à présent, il n'y en a eu aucun qui ait excité une si grande chaleur dans l'eau, que cette huile de vitriol. Parce que j'ai versé de l'eau de pluie très-pure sur tous les corps dont j'ai parlé, les mêlanges ont été ou transparens, & sans couleur, ou j'ai observé une couleur légere des autres corps ajoûtés.

§. 29. Si on mêle de l'huile de térébenthine, d'olives, ou de lin, avec de l'eau, quoiqu'on les secouë, l'huile se dégage aussitôt, & n'engendre ni chaud, ni froid.

Nous avons ainsi mêlé seulement un petit nombre de corps avec l'eau. Si nous continuons par cette méthode, en mettant successivement dans l'eau presque tous les corps, & en mesurant la chaleur, ou le froid, par le moyen du Thermométre, nous découvrirons avec quels corps l'eau fait effervescence, & comment. C'est pourquoi on découvre ici un champ inépuisable d'expériences, & quoique leur utilité ne paroisse point assez d'abord, il ne faut point s'arrêter; car cela a souvent lieu dans la Physique, & même dans les choses dont ensuite on a tiré les plus grands avantages. N'est-il pas beau & utile de sçavoir en été la maniere de rafraîchir les boissons, par le moyen du nitre & du sel ammoniac? N'est-il point utile à un Médecin de connoître dans les fiévres ardentes, où la trop grande chaleur brûle, que le nitre dissout dans l'eau, rafraîchit, mais que le sel ammoniac excite un plus grand froid; les Médecins prudens & expérimentés font souvent des cures très-heureuses de fiévres par le moyen de ces deux remédes.

L'eau est à la vérité un menstruë qui dissout plusieurs corps, & cependant en laisse plusieurs sans y toucher, qui peuvent être dissouts par d'autres liqueurs: c'est pourquoi nous avons fait avec d'autres menstruës fluides, d'autres mêlanges semblables à ceux que nous avons faits avec l'eau, comme avec l'esprit de vin, l'esprit de nitre, l'eau-forte, l'esprit de sel marin, l'huile de vitriol, &c. Je commencerai par les mêlanges faits avec l'esprit de vin: ils ont été faits, lorsqu'il soufflоit un vent Nord-Ouest, le Barométre étant à la hauteur de $29\frac{1}{12}$ pouces, & le ciel un peu nébuleux, au mois de Mars.

Mélanges faits avec l'esprit de vin.

§. 30. On prit de l'esprit de vin bien rectifié, & du vinaigre en égale quantité, c'est-à-dire de trois dragmes, le mêlange de ces deux liqueurs s'échauffa depuis 44 degrés jusqu'à 52. Il n'y eut cependant aucun mouvement sensible.

§. 31. Je mêlai dans le vuide une égale quantité du même esprit de vin que dans le §. 30. avec trois dragmes de vinaigre distillé; dans le tems même du mélange, il se fit une grande ébullition, qui s'appaisa aussitôt, mais il se produisoit de la chaleur depuis 44 jusqu'à 49 degrés; l'index de mercure qui étoit attaché au récipient, descendit de la quantité de 2 lignes: mais la grandeur du récipient étoit de 142 pouces cubiques: le mélange n'étoit point si transparent, il approchoit du bleu. L'index de mercure descendit à cause du fluide élastique engendré dans l'effervescence.

§. 32. On prit du même esprit de vin rectifié, à la quantité de trois dragmes, avec une égale quantité d'urine humaine récente, le mêlange de ces liqueurs en plein air, produisit de la chaleur depuis 44 jusqu'à 55 degrés.

§. 33. Mais lorsque je versois une égale quantité d'urine pourrie sur le même esprit de vin, la chaleur ne fut produite que jusqu'à 51 degrés.

§. 34. Trois dragmes du même esprit de vin avec une égale quantité d'urine humaine saine, renduë avant trois jours, ont donné dans le vuide, dans le tems même du mélange, une effervescence considérable, qui s'arrêta aussitôt, & de la chaleur depuis 49 jusqu'à 54 degrés, le mêlange demeurant transparent & sans couleur, comme aussi dans le §. 32 & 33.

§. 35. Trois dragmes du même esprit de vin avec une demi-dragme de sel d'urine très-pur, ont à peine fait quelque chose, la liqueur cependant monta dans le Thermométre depuis 49 jusqu'à 50 degrés.

§. 36. Sur une once & demie du même esprit de vin, on jetta trois dragmes de sel de tartre très-sec, le mêlange s'échauffa aussitôt depuis 49 jusqu'à 54 degrés. Je soupçonne que cette chaleur vient à cause d'un peu d'eau restée dans l'esprit de vin, quoique beaucoup rectifié, car le sel de tartre l'attire, & il en est dissout à son tour, ce qui produit de la chaleur, comme nous l'avons vu au §. 12, & je m'en suis convaincu par l'expérience suivante.

§. 37. Je mêlai une once & demie du même esprit de vin, & d'huile de tartre par défaillance, lorsqu'ils étoient chauds séparément au 49e. degré, le mêlange ne donna de la chaleur que jusqu'à 50 degrés.

§. 38. Une demi-once du même esprit de vin, & une dragme d'esprit de sel marin s'échauffoient ensemble jusqu'à 46 degrés, lorsqu'on les mêloit; ils ne donnerent aucun mouvement visible, mais de la chaleur jusqu'à 51 degrés.

§. 39. Ensuite je renfermai sous le récipient une égale quantité du même esprit de vin, & de l'esprit de sel marin, sçavoir trois dragmes, & ayant tiré l'air du récipient, comme aussi de l'esprit de vin, je mêlai les deux liqueurs, qui donnerent une grande explosion, mais momentanée, & de la chaleur depuis 46, jusqu'a 52 degrés. L'esprit de vin au §. 38 & 39, rend la couleur de l'esprit de sel seulement délaïée, car le mêlange demeure transparent.

§. 40. On mêla une demi-once du même esprit de vin avec une dragme d'esprit de nitre fait avec le bol; le mêlange ne donna aucun mouvement intestin sensible, mais de la chaleur depuis 46 jusqu'à 62 degrés.

§. 41. Une dragme du même esprit de vin avec une dragme d'esprit de nitre fumant, composé selon la méthode prescrite par M. Geoffroy, donna dans le mêlange une effervescence épouvantable, avec des fumées rouges très-abondantes, qui montoient à une chaleur plus grande que 180 degrés, autant que je l'ai mesurée à peu près, car le Thermométre d'alcohol n'a point pu indiquer une plus grande chaleur. Mais c'est la même chose, soit que vous versiés cet esprit de nitre sur l'esprit de vin, ou l'esprit de vin sur l'esprit de nitre; quoique SLARE *Phil. Transf. N.* 140, ait assuré que si on versoit de l'esprit de nitre sur l'esprit de vin qui est dans le vaisseau, il ne se faisoit point d'ébullition, mais qu'il falloit que l'esprit de vin fût versé sur l'autre. Si nous ramassons avec soin les fumées, en faisant le mêlange dans une rétorte, on recouvre une petite quantité d'esprit de vin.

§. 42. A une demi-once du même esprit de vin, on ajoûta une dragme de Borax, il n'arriva de-là aucun changement de chaleur, & le Borax demeura au fond, sans être dissout.

§. 43. A une demi-once du même esprit de vin, on ajoûta une dragme de sel ammoniac,

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

il en réſulta du froid depuis 46 degrés juſqu'à 44. Mais parceque l'eſprit de vin ne peut diſſoudre que peu de ſel, je verſai une once d'eau, comme l'a preſcrit M. Geoffroy : cette eau auſſitôt fit efferveſcence avec l'eſprit de vin, d'où il vint de la chaleur, par laquelle la liqueur dans le Thermométre monta juſqu'à 55 degrés : au reſte, ſi on l'eût mêlé avec le ſel ammoniac, elle auroit du produire du froid, ſelon le §. 4. M. Geoffroy remarque que le ſel ammoniac volatil, qui ſe diſſout plus facilement avec l'eſprit de vin, étant mêlé avec cet eſprit, avoit excité un froid deux fois plus grand que le ſel ammoniac.

§. 44. Sur une demi-once du même eſprit de vin, on ajoûta une dragme de corail rouge ; de-là vint une petite efferveſcence, la liqueur du Thermométre monta depuis 46 juſqu'à 47 degrés. Mais la poudre ſe précipita entierement au fond, de la même couleur qu'auparavant, laiſſant l'eſprit de vin tranſparent & ſans couleur. Voyant donc que l'eſprit de vin faiſoit efferveſcence avec ce corps terreſtre,

§. 45. Je l'ai verſé auſſi ſur du marbre blanc réduit en poudre, & ſur de la craie rouge, mais parce qu'il n'a excité aucune efferveſcence avec ces deux corps, ni chaleur, ni froid, ni changement de couleur, je me ſuis abſtenu de le combiner avec de ſemblables corps terreſtres.

§. 46. On verſa une demi-once d'eſprit de vin ſur autant d'huile d'olives, d'où il n'arriva ni mixture, ni chaleur, ni froid. M. Huyghens ajoûte qu'il a mis dans le vuide ce mêlange, mais qu'il n'a point ſitôt envoyé des bulles d'air, que lorſqu'il n'y avoit pas d'huile d'olives ; cependant il s'éleva enſuite de grandes bulles, & elles durerent long-tems : parce que l'eſprit de vin étoit comprimé par l'huile, l'air ne pouvoit point ſe dégager des interſtices des parties.

§. 47. Sur une once du même eſprit de vin, on jetta autant de ſang d'agneau, tiré le jour d'auparavant, il arriva auſſitôt un changement de couleur & de chaleur ; car le Thermométre monta depuis 44 juſqu'à 53 degrés.

§. 48. Sur une once de bile d'agneau, on verſa une once du même eſprit de vin, la bile ſe changea en une eſpece de préſure délaïée, ſa couleur s'altéra, elle donna de la chaleur depuis 44 juſqu'à 49 degrés. C'eſt pourquoi ſi l'eſprit de vin pris intérieurement parvient juſqu'aux humeurs qui logent dans le corps de l'animal, il y excitera une chaleur inteſtine, comme on l'obſerve en effet : mais l'eſprit de vin eſt très-nuiſible à la ſanté, en tant qu'il coagule la bile, de là viennent les obſtructions du foie, la jauniſſe, l'hydropiſie, qui tourmentent aſſez ſouvent ceux qui en boivent.

§. 49. Sur une demi-once du même eſprit de vin, je verſai une dragme d'huile dite de Pétrole, elle demeura ſans ſe mêler, quoique je l'aye agitée, l'huile de Pétrole nageant ſur l'eſprit de vin ; mais le mêlange n'excita ni mouvement, ni chaleur, ni froid. Cette huile de Pétrole eſt très-ſubtile ; mais M. Geoffroy a obſervé généralement, que, plus l'huile eſt ſubtile, moins elle ſe mêle avec l'eſprit de vin, mais que les huiles plus épaiſſes s'y mêlent plus facilement.

§. 50. M. Geoffroy a aſſuré dans *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. année 1727*, que preſque toutes les huiles eſſentielles des plantes, préparées par la diſtillation, étant mêlées avec l'eſprit de vin, produiſent du froid ; je l'ai encore éprouvé dans d'autres huiles diſtillées, que celles qu'il a décrites, dans leſquelles j'ai trouvé que cela étoit très-vrai : cela a lieu dans le vuide auſſi-bien qu'en plein air, même ſi on ne l'apperçoit point dans l'air, on peut l'obſerver dans le vuide. Mais ces expériences ſont très-délicates, car on ne peut point les bien faire avec ces huiles, ſi elles n'ont été auparavant dans le même lieu pendant l'eſpace d'un jour, parce qu'elles retiennent long-tems la chaleur qu'elles ont une fois reçue, & ne reviennent pas ſitôt en équilibre avec la chaleur de l'air, que l'eau, ou l'eſprit de vin, ou les corps ſolides ; & c'eſt pour cela auſſi qu'il faut long-tems attendre, pour obſerver dans le mêlange le vrai degré du froid excité, au moins pendant une demi-heure ; car dans les premieres minutes on ne voit aucun changement, ce qui avoit induit quelques-uns dans l'erreur que par le mêlange de l'eſprit de vin avec ces huiles, il n'étoit produit aucun changement de chaleur.

J'ai pris une dragme d'huile de fenouil diſtillée, ſur laquelle j'ai verſé une demi-once du même eſprit de vin qu'auparavant, je les ai mêlés comme j'ai pu ; l'huile de fenouil alla au fond ſans mêlange, & n'indiqua aucun changement de chaleur.

§. 51. Ayant vu l'expérience précédente, je ſuſpendis mon jugement ſur l'aſſertion de M. Geoffroy ; de-là je jugeai devoir répéter la même expérience dans le vuide. Ayant donc renfermé dans le récipient une dragme de la même huile de fenouil avec une demi-once d'eſ-

prit de vin, je tirai avec soin tout l'air, tant du récipient, que de l'esprit de vin : ensuite je versai l'esprit de vin sur l'huile ; dans l'effusion même, il se fit comme une ébullition & un mêlange. L'huile cependant alla aussitôt au fond, l'esprit de vin surnageant avec une pellicule écumeuse, qui contenoit une partie d'huile dissoute ; quelque-tems après, le Thermomètre descendit de la chaleur de 44 degrés à 42. Ainsi, quoique dans l'air on ne voie point qu'il se produise de froid, on l'observe néanmoins dans le vuide : M. Geoffroy avoit marqué que l'huile de lavende & de gérofle, mêlées avec l'esprit de vin, n'excitent ni chaleur, ni froid ; peut-être qu'en faisant l'expérience sur ces huiles dans le vuide, il observera du froid, comme je l'ai trouvé moi-même dans l'huile de fenouil. Parce que ces deux huiles pures ne sont point sous ma main, je ne détermine rien ; mais l'expérience suivante fortifie mon opinion.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 52. Sur une demi once du même esprit de vin, je versai une dragme & demie d'huile de Carvi distillée, l'air & tous les autres corps étoient alors échauffés à 45 $\frac{1}{2}$ degrés ; le Thermomètre descendit lentement à 45 degrés, & il s'arrêta-là plus d'une demi-heure : pendant ce tems-là une grande partie de l'huile fut dissoute dans l'esprit de vin, non pas cependant toute ; elle nageoit alors dans toute la substance de cet esprit de vin sous la forme de grandes sphères ; à peine donc parut-il ici du froid, puisqu'il ne fut égal qu'à un demi degré.

§. 53 Je pris encore la même quantité d'huile de Carvi & d'esprit de vin, je les mis à part sous le récipient, & je tirai avec soin tout l'air, comme on a coutume de le faire avec la machine pneumatique, ensuite je versai l'esprit de vin sur l'huile : à l'instant du mêlange il se faisoit quelque mouvement intestin, & ces deux substances paroissoient se mêler intimement. Aussitôt le Thermomètre descendit de 45 $\frac{1}{2}$ degrés à 41 $\frac{1}{2}$: l'index de mercure demeuroit immobile : ensuite, ayant fait entrer l'air, l'huile se dégageoit encore de l'esprit de vin ; c'est pourquoi dans le vuide, il y eut encore ici un plus grand froid d'engendré, qu'en plein air.

§. 54. Je pris une demi-once d'huile de térébenthine, & autant de l'esprit de vin précédent, je les mêlai ensemble, il se fit un froid depuis 45 degrés jusqu'à 43 : à peine paroissoit-il quelque chose de mêlé, lorsque l'esprit de vin descendit au fond du vaisseau, formant une figure sphérique convexe. M. Geoffroy ajoûte qu'une once d'esprit de vin ne dissout qu'une dragme & trois grains d'huile de térébenthine.

§. 55. Mais j'ai répété la même expérience dans le vuide, où il se faisoit un plus grand mêlange dans le moment de l'affusion, & la liqueur descendit dans le Thermomètre à 42 degrés, l'huile de térébenthine surnageant ensuite.

§. 56. Sur une dragme & demie d'huile de romarin distillée, je versois une demi-once de l'esprit de vin précédent, aussitôt il paroissoit que la liqueur avoit un peu monté dans le Thermomètre ; mais aussitôt après elle descendoit de 45 $\frac{1}{2}$ degrés, où elle étoit auparavant, à 44 degrés, & il y eut un peu d'huile de mêlée, dissoute dans l'esprit de vin.

§. 57. Sur une dragme d'huile d'anis, je versai une demi-once du même esprit de vin qu'auparavant, il en résulta du froid, qui fit descendre la liqueur dans le Thermomètre de 46 degrés, à 45. Mais cette huile s'unit intimement avec l'esprit de vin. M. Geoffroy rapporte plusieurs expériences faites sur l'huile d'anis, dans *l'Hist. de l'Acad. Roy. année 1728*, il mêla une once d'huile d'anis, faite depuis 16 ans, & qui ne se condense plus en cristaux par le froid, avec une égale quantité d'esprit de vin, le mêlange excita du froid, par lequel son Thermomètre descendit à cinq lignes. Il fit l'expérience sur de l'huile de 8 ans, prise en égale quantité, la liqueur ne descendit dans le Thermomètre qu'à 4 lignes, & il ne se mêla que la moitié du poids de l'huile avec l'esprit de vin : cette huile rectifiée, & encore mêlée avec une once d'esprit de vin, donna du froid de sept lignes. Mais, comme après la rectification des huiles, il y a un résidu, il mêla aussi une once de ce résidu avec un poids égal d'esprit de vin, & le Thermomètre descendit à sept lignes & demie.

§. 58. Sur une dragme d'huile de briques, je versai une demi-once de l'esprit de vin précédent, l'huile demeura sans se mêler, & alla au fond ; mais ici la liqueur du Thermomètre monta de 46 degrés à 46 $\frac{1}{4}$.

J'ajouterai ici des expériences de M. Geoffroy, mais que je n'ai point répétées, parce qu'on ne peut point révoquer en doute la fidélité de ce grand Chymiste. De l'huile de citron, dit-il, qui se dissout aussi difficilement dans l'esprit de vin, que l'huile de térében-

thine rectifiée, mêlée avec cet esprit de vin, jusqu'au poids d'une once, a fait que le Thermométre est descendu à 2 $\frac{1}{2}$ lignes.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

L'huile essentielle de limette, dont trois dragmes & demie se dissolvent dans une once d'esprit de vin, a causé par son mêlange la descente de trois lignes dans le Thermométre.

Deux onces de son huile de térébenthine mêlées avec une égale quantité d'esprit de vin, ont donné dans le Thermométre un froid de plus de 2 $\frac{1}{2}$ lignes

Un mêlange d'une once de camphre avec une once d'esprit de vin, a excité du froid, par lequel la liqueur dans le Thermométre est descendue à 4 $\frac{1}{2}$ lignes.

Un mêlange de deux onces de baume de Copau, avec une égale quantité d'esprit de vin, a donné la descente du Thermométre à 3 $\frac{1}{2}$ lignes.

Il est fort surprenant que les huiles distillées des plantes, qui nous causent tant de chaleur lorsqu'on les prend intérieurement, ainsi que l'esprit de vin, produisent cependant du froid; & chassent mutuellement leur feu; cette expulsion dure tant qu'ils sont agités d'un mouvement intestin, & dès que ce mouvement cesse, le feu de l'atmosphére entre de nouveau dans les corps déjà plus en repos, jusqu'à ce qu'il soit dispersé également dans l'air, & dans tous les autres corps. Sur une demi-once de savon blanc rapé, M. Geoffroy versa une once d'esprit de vin, il se dissolvoit un peu du savon, mais la liqueur descendit dans le Thermométre à deux lignes.

Mais voyons l'action d'un autre menstrue sur les corps qui se dissolvent; & parce que l'eau-forte est un fluide dissolvant très-universel, j'ai fait sur elle les expériences suivantes.

Mêlanges avec de l'Eau-forte.

§. 59. J'ai pris une once d'eau-forte, & autant d'esprit de vin rectifié, l'une & l'autre liqueur étoient de la chaleur de 44 degrés; étant mêlées, elles ne faisoient point d'effervescence, mais cependant étoient agitées d'un mouvement intestin, par lequel elles conçurent de la chaleur jusqu'à 48 degrés; le mêlange demeura transparent & sans couleur. M. Huyghens a mêlé ces deux liqueurs dans le vuide, après les avoir auparavant bien purgées de leur air, & il remarque que, dans le moment même du mêlange, il se fit une grande ébullition. *Phil. Transf. No 119.*

§. 60. Une once d'eau-forte mêlée avec de l'esprit de vinaigre, n'excita point d'effervescence visible, mais cependant un mouvement par lequel la chaleur fut augmentée depuis 44 jusqu'à 46 degrés. Le mêlange demeura transparent & sans couleur.

§. 61. Une once d'eau-forte mêlée avec de l'huile de térébenthine, ne produisit aucun changement, ni mêlange, ni chaleur, ni couleur.

§. 62. De même aussi une once d'eau-forte mêlée avec une dragme d'huile de Pétrole, ne produisit aucun changement, & ne donna aucun indice de mêlange.

§. 63. Sur une once d'eau-forte, on jetta une dragme de sel ammoniac; à peine y eut-il un peu de sel dissout, & il n'arriva aucun changement visible, si ce n'est que la liqueur dans le Thermométre, descendit de 46 degrés à 45 $\frac{1}{2}$.

§. 64. Sur une demi-once d'eau-forte, on jetta deux dragmes d'esprit de sel ammoniac, qui donnerent une grande effervescence, en élevant la liqueur dans le Thermométre, depuis 45 jusqu'à 60 degrés, le mêlange cependant demeura transparent & sans couleur.

§. 65. Sur une demi-once d'eau-forte, on ajoûta une dragme d'alun, qui excita à peine aucun mouvement sensible; tout l'alun cependant fut dissout, la liqueur demeurant transparente & sans couleur; mais il y eut une petite chaleur d'excitée depuis 46 jusqu'à 46 $\frac{1}{2}$ degrés.

§. 66. On mêla une demi-once d'eau-forte avec une dragme de Borax, de-là il y eut une chaleur d'excitée depuis 46 degrés, jusqu'à 49. Presque tout le borax demeura sans être dissout, au fond du vaisseau, le reste de la liqueur étant transparente, de la même couleur qu'auparavant.

§. 67. On mêla une once d'eau-forte avec une dragme de nitre, mais il n'y eut aucun changement de chaleur, & je doute s'il y eut du sel de dissout: de-là la liqueur demeura de la même couleur qu'auparavant, & à la succession du tems tout le nitre se dissolvoit.

§. 68. Sur une demi-once d'eau-forte, on versa autant d'huile de tartre par défaillance, mais

mais lentement, & comme à différentes fois, car il en venoit une violente effervescence avec une fumée chaude, abondante, d'où la liqueur du Thermométre monta depuis 46 jusqu'à 72 degrés; pendant ce tems-là plus de la moitié de la masse se changea en une substance blanche saline.

§. 69. Sur une once d'eau-forte on ajoûta une dragme de sel gemme; il n'y eut par-là aucun mouvement de produit, ni changement dans la chaleur, ni dans la couleur; à peine se dissolvoit-il un peu de sel, au moins après un mois, il en étoit resté beaucoup sans être dissout.

§. 70. Sur une once d'eau-forte on ajoûta une dragme d'aimant pulvérisé, à peine arriva-t'il aucune ébullition, au moins il n'y avoit aucune chaleur, la liqueur demeuroit d'une couleur transparente, comme auparavant.

§. 71. Sur une once d'eau-forte, on ajoûta une dragme d'yeux d'écrevisses, qui donna une grande effervescence, avec une écume épaisse, tenace, la chaleur qui en résulta, ne fut que de 43 à 49 degrés. Mais la solution écume si fort, qu'elle se change toute en écume: une heure après, l'écume étant appaisée, la dissolution étoit blanche, non pas cependant transparente.

§. 72. On mêla une once d'eau-forte avec une dragme de corail rouge, qui excita une grande effervescence avec une grande écume, la chaleur qui en vint, fut depuis 43 jusqu'à 55 degrés: l'écume étant appaisée, le corail a été entiérement dissout, & la solution étoit transparente, sans couleur, comme de la pure eau-forte: après un mois, il s'étoit précipité quelque chose au fond du vaisseau.

§. 73. Sur une once d'eau-forte, on ajoûta une dragme de pierre-bleuë de Namur, d'où il s'excita une grande & longue effervescence avec écume, la chaleur augmenta depuis 43 degrés jusqu'à 54. Il demeura cependant au fond une grande partie de la pierre, qui n'étoit point dissoute.

§. 74. Sur une once d'eau-forte, on ajoûta deux dragmes de marbre blanc, de-là vint une grande ébullition, par laquelle le mélange s'échauffa depuis 44 jusqu'à 66 degrés, le marbre fut dissout entiérement en une liqueur transparente & sans couleur.

§. 75. On tire dans le pays de Bréme des pierres de couleur rousse, qui servent pour les pavés; sur une dragme de ces pierres pilées, on versa une once d'eau-forte, mais il ne résultoit de-là aucun mouvement, aucune chaleur, ni changement de couleur, la poudre demeurant au fond en son entier: ce qui est en effet surprenant, puisque ces pierres ne paroissent point être grasses, & que plusieurs autres font effervescence avec l'eau-forte.

§. 76. Sur une once d'eau-forte, on mit une dragme de charbon de terre: au commencement il n'y eut aucune effervescence, mais après deux minutes, on commença à voir quelque chose, qui étoit cependant peu considérable; pendant ce tems-là le Thermométre monta depuis 44 degrés à 54 $\frac{1}{2}$.

§. 77. Sur une once d'eau-forte, je jettai une dragme de craie blanche, il s'excita aussitôt une violente effervescence, avec une grande écume, la chaleur augmenta depuis 44 jusqu'à 57 degrés, toute la craie se trouva dissoute en une liqueur claire & transparente, qui cependant étoit plus rousse qu'auparavant. A la succession du tems, la craie se précipita au fond, en forme de *mucus*, l'eau-forte étant encore sans couleur.

§. 78. Sur une once d'eau-forte, on mit une dragme de craie rouge, delà il ne venoit aucune effervescence, ou fort peu, presqu'aucune chaleur, puisque le Thermométre ne monta que depuis 44 jusqu'à 44 $\frac{1}{2}$ degrés. Pendant ce tems-là la couleur de la craie demeura sans être changée; selon qu'on la mêloit, elle se précipitoit au fond, laissant l'eau-forte sans couleur: & elle ne lui donna aucune teinture pendant l'espace d'un mois.

§. 79. Sur une once d'eau-forte, j'ajoûtai deux dragmes de pierre hématite, on n'observa aucun mouvement sensible, la liqueur cependant monta dans le Thermométre depuis 44 degrés, jusqu'à 46, la couleur de la pierre demeurant au fond sans être changée: & elle resta ainsi pendant l'espace d'un mois.

§. 80. Sur une dragme de raclure d'os, on versa une once d'eau-forte; de-là vint une effervescence considérable, qui, pendant qu'elle dissolvoit tout l'os en une liqueur ténace comme du blanc d'œuf, produisit une chaleur depuis 44 degrés jusqu'à 53 $\frac{1}{2}$.

§. 81. Sur une once d'eau-forte, on versa autant d'urine humaine saine, récente; quoiqu'il ne vint de-là aucun mouvement sensible, le mélange cependant s'échauffa depuis 44 degrés, jusqu'à 46, la liqueur demeurant d'une couleur rougeâtre transparente.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 82. Sur une once d'eau-forte, on ajoûta une dragme de limaille de bon argent, le mêlange fit une efferveſcence conſidérable, mais non pas violente, s'élevant quelques fumées jaunes; la chaleur, pendant ce tems-là augmenta depuis 44 degrés juſqu'à 53. Une grande partie de l'argent ne fut point diſſoute, la diſſolution étoit d'un verd bleuâtre & limpide, une certaine chaux blanche reſtant au fond.

§. 83. Sur une once d'eau-forte, je verſai deux dragmes de vif-argent, il ne vint delà aucune efferveſcence, ni aucune chaleur, mais toute la liqueur étoit de couleur de lait, il ſe précipita cependant enſuite au fond, un peu de mercure ſous la forme d'une poudre blanche, le reſte de la diſſolution demeurant tranſparent & ſans couleur.

§. 84. Sur deux dragmes de limaille de plomb, on verſa une once d'eau-forte, qui excita une petite ébullition, & de la chaleur depuis 44 degrés juſqu'à 50, le plomb fut corrodé très-lentement en une chaux blanche, qui demeuroit au fond, tandis qu'il ſurnageoit une liqueur tranſparente & ſans couleur.

§. 85. Quoique l'eau-forte opére ſi peu ſur le plomb, néanmoins on ne pouvoit pas conclure qu'elle n'agiroit pas plus ſur d'autres préparations du plomb : comme l'expérience ſeule pouvoit décider la queſtion, ſur deux dragmes de *minium* très-rouge, je verſai une once d'eau-forte, de-là vint une efferveſcence ſenſible, avec un peu de fumée, & de la chaleur depuis 44 degrés juſqu'à 56. Cette belle couleur périt auſſitôt, ſe changeant en un brun déſagréable, une liqueur tranſparente ſurnageant, & cette couleur brune de la poudre ne fut point changée en quelques ſemaines de tems.

§. 86. Sur deux dragmes de ceruſe, je verſai une once d'eau-forte, d'où il vint une grande efferveſcence, avec beaucoup d'écume & de fumées, & la chaleur étant augmentée depuis 44 degrés, juſqu'à 58, il reſtoit au fond de la diſſolution une poudre blanche, le reſte de la liqueur étoit tranſparent & ſans couleur, & il demeura ainſi pendant un mois.

§. 87. Sur de la litharge d'or, à la quantité de deux dragmes, on verſa une once d'eau-forte, qui donna une efferveſcence ſenſible, & qui s'appaiſa en peu de tems ; il en réſulta une chaleur depuis 44 degrés juſqu'à 57 ; la litharge, qui n'étoit point diſſoute, retint ſa couleur, le reſte de la diſſolution étant tranſparent & ſans couleur. Par ces expériences 84, 85, 86, 87, il paroît que la même eau-forte n'agit point ſur le plomb lui-même, mais beaucoup ſur la ceruſe & la litharge, & exerce peu de forces ſur le *minium*.

§. 88. Sur une dragme & demie d'étain, je verſai une once d'eau-forte, de-là vint une efferveſcence très-violente, avec des fumées blanches très abondantes & très-chaudes, qui rempliſſoient tout le lieu, le mêlange conçut de la chaleur depuis 44 degrés, juſqu'à 161. Mais il ſe change en une boüillie blanche épaiſſe, crétacée, qui ſe précipitant lentement donne une poudre blanche abondante, tandis qu'il ſurnage une liqueur tranſparente & ſans couleur.

§. 89. Parce que la chaux de plomb a fait une efferveſcence plus violente avec l'eau-forte, que le plomb lui-même, j'attendois quelque choſe de ſemblable de la chaux de l'étain, mais quelle différence n'y a-t'il pas ? A peine peut-on juſqu'à préſent conclure quelque choſe par analogie dans la Phyſique, comprenant ſi peu la ſtructure des corps : ſur deux dragmes donc de chaux d'étain (appellée potée,) je verſai une once d'eau-forte, il ſe faiſoit une efferveſcence conſidérable, ſans cependant beaucoup d'écume, & il s'en élevoit quelques fumées ; la chaleur cependant ne fut augmentée que depuis 44 juſqu'à 65 degrés ; ainſi on ne peut pas même comparer cette efferveſcence avec celle du §. 88. La diſſolution trouble blanchit, la couleur cependant de la poudre qui n'eſt point diſſoute, demeure la même qu'auparavant : toute la poudre ſe précipita au fond après un mois, l'eau-forte tranſparente & ſans couleur, ſurnageant.

§. 90. Sur une once d'eau-forte, on jetta deux dragmes de limaille de cuivre rouge, qui exciterent une grande efferveſcence, avec des fumées jaunes, chaudes, abondantes, la chaleur fut augmentée depuis 44 degrés juſqu'à 160 ; la diſſolution étoit verte, tranſparente, beaucoup de cuivre qui n'étoit point diſſout, ſe précipitant au fond.

§. 91. Sur un once d'eau-forte, j'ajoûtai une dragme de limaille de cuivre jaune, qui excita une grande efferveſcence, avec des fumées épaiſſes, abondantes, jaunes, très-chaudes, la chaleur du mêlange fut auſſi augmentée depuis 44 degrés juſqu'à 159. Tout le cuivre fut diſſout, & donna une belle couleur verte : à peine ſe précipita-t'il quelque choſe au fond dans l'eſpace d'un mois.

§. 92. Parce que le cuivre jaune eſt compoſé de cuivre rouge & de pierre calaminaire,

il falloit éprouver combien une once d'eau-forte opéreroit ſur deux dragmes de cette pierre. Ayant fait le mélange, il ne ſe fit point d'ébullition ſenſible ; à peine parut-il de la fumée, cependant il y avoit un mouvement inteſtin dans le menſtruë diſſolvant, par lequel étoit produite une chaleur depuis 44 degrés juſqu'à 80 $\frac{1}{2}$. Le mélange pendant ce tems-là étoit d'une couleur rouſſe, & il demeura ainſi pendant un mois : cette pierre ne fait donc point une effervescence ſi grande dans l'eau-forte, que le cuivre ; ainſi l'ébullition du cuivre jaune doit être moins grande que celle du cuivre rouge, & cela a été en quelque maniere, il n'y a cependant pas eu une ſi grande différence, que nous aurions conclu qu'elle auroit du être par cette expérience.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

M. HUYGHENS ſur deux quantités égales d'eau-forte dans différens vaiſſeaux, ajoûta une égale quantité de cuivre ; il laiſſa l'un des vaiſſeaux en plein air, & l'autre il le renferma ſous un récipient dont il tira l'air ; cela étant fait, il obſerva que le cuivre avoit été diſſout plutôt dans le vaiſſeau qui étoit à l'air, que dans celui qui étoit dans le vuide ; la preſſion de l'air aidant le frottement du menſtruë contre le métal, la diſſolution a du être plutôt achevée dans l'air que dans le vuide : pendant ce tems-là il s'eſt produit des fumées élaſtiques qui imitoient l'air, & conſervoient leur élaſticité vingt-quatre heures après. Toutes les fumées produites dans ces effervescences, ne ſont pas cependant de même matiere ; car celles qui ſont engendrées par le mélange de l'huile de tartre & du vitriol, ne conſervent pas leur élaſticité, & même elles la perdent entiérement en 24 heures.

§. 93. Sur une dragme de Tutie, on verſa une once d'eau-forte, elle ne donna point d'effervescence ſenſible, le mélange s'échauffa cependant, à cauſe du mouvement inteſtin, depuis 44 degrés juſqu'à 57, la couleur de la Tutie demeurant ſans altération ; elle n'a point été diſſoute, pas même dans l'eſpace d'un mois : ainſi on voyoit ſurnager l'eau-forte toute limpide.

§. 94. Sur une once d'eau-forte, j'ajoûtai deux dragmes de limaille de fer, il en arriva auſſitôt une effervescence très-violente, avec des fumées épaiſſes rouges, chaudes, mais cependant pas ſi abondantes que celles de l'étain ; la chaleur du mélange augmenta depuis 44 degrés juſqu'à 188, la maſſe étoit noire, fort épaiſſe, & elle demeura ainſi pendant un mois, la partie la plus épaiſſe du métal ſe précipitant cependant au fond. Je n'ai point obſervé juſqu'ici une effervescence plus chaude avec l'eau-forte. M. *Huyghens* verſa une égale quantité d'eau-forte dans deux vaiſſeaux, il expoſa l'un à l'air, il enferma l'autre dans le vuide, il mit en même-tems dans les deux une égale quantité de fer, pour voir laquelle ſeroit le plutôt diſſoute ; il obſerva qu'il étoit arrivé le contraire que dans le cuivre, car le fer fut plutôt diſſout dans le vuide qu'en plein air.

§. 95. Sur une dragme de Biſmuth de Goſlard, je verſai une once d'eau-forte, il s'excita une effervescence énorme, telle que je n'en n'ai point vu de ſemblable, des fumées épaiſſes, abondantes, jaunes, très-chaudes, plus abondantes que de l'étain ; la chaleur qui en vint fut depuis 45 degrés, juſqu'à 180, mais la diſſolution étoit tranſparente & ſans couleur, un mois après, il s'étoit précipité un peu de ſédiment.

§. 96. Sur une dragme de Marcaſſite d'or, je verſai une once d'eau-forte ; de-là vint auſſi une grande effervescence ſubite, avec quelqu'écume, & une fumée épaiſſe, jaune, abondante ; mais la chaleur qui en vint fut depuis 44 degrés juſqu'à 99. Preſque tout le métal fut diſſout après un mois.

§. 97. Sur deux dragmes d'Antimoine crud, je verſai une once d'eau-forte, elle donna une lente ébullition, comme ſi de l'eau boüillioit ſur le feu dans un chaudiére ; elle étoit accompagnée de peu de fumée, la chaleur fut augmentée depuis 45 degrés, juſqu'à 59. la diſſolution étoit trouble & verte.

Toutes ces expériences ont été faites avec la même eau-forte, tirée du nitre & du vitriol diſtillés avec le bol, comme on a coutume de la faire ; c'eſt pourquoi elle différe de l'eſprit de nitre pur, & poſſéde d'autres proprietés : mais je rapporterai dans la ſuite les expériences que j'ai faites avec l'eſprit de nitre ; je vais maintenant parler de celles qui ont été faites avec le vinaigre.

Comme j'ai rapporté ci-deſſus quelques expériences dans leſquelles le vinaigre a été mêlé, je ne les répéterai pas ici.

Mélanges avec le vinaigre.

Je mettrai en premier lieu la célébre expérience de M. Homberg, qu'il fit avec une li-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

vre de sel ammoniac, & autant de mercure sublimé corrosif; ayant bien mêlé ces poudres, & les ayant mises dans une phiole, on y versa une pinte & demie de vinaigre distillé; d'où il vint un si grand froid, quoique ce fût en été, qu'on ne pouvoit tenir le vaisseau avec la main, & que le mêlange lui-même se changea quelquefois en glace. M. Amontons répétant cette expérience dans la cave de l'Observatoire de Paris, a remarqué que son Thermométre composé avec de l'esprit-de-vin, étoit descendu de trente lignes, sçavoir au point de la Congélation.

M. Amontons a remarqué que si on jettoit une once de sel ammoniac sur quatre onces de vinaigre distillé, la liqueur descendoit de neuf lignes dans le Thermométre : & que la même chose arrivoit toutes les fois qu'au lieu de vinaigre, on prenoit du suc de citron, ou du verjus; mais revenons à nos expériences.

§. 98. Sur une once de vinaigre on versa une once d'urine humaine récente, il n'en résulta ni mouvement, ni chaleur, mais tout demeura tranquille.

§. 99. Mais ensuite sur une once d'urine putréfiée, je versai une égale quantité de vinaigre distillé; il se fit alors une effervescence, à peine cependant y eut-il aucune chaleur, puisque le Thermométre monta depuis 44 jusqu'à 44 $\frac{1}{2}$ degrés.

§. 100. Ensuite sur une demi-once de sel volatil d'urine on versa trois onces de vinaigre distillé, il arriva une effervescence, mais froide, ensorte que la liqueur du Thermométre descendit depuis 44, jusqu'à 33 degrés. M. Amontons a remarqué un phénomene semblable : mais le sel volatil des humeurs des animaux est presque le même, soit qu'il vienne du sang, ou de l'urine : M. Slare *Phil. Transf.* N°. 150. a fait des expériences sur le vinaigre, & le sel volatil du sang humain : mais en mêlant ce sel avec du vinaigre commun, ou avec du vinaigre très-âcre fait par la congélation, ou avec le vinaigne distillé du verdet, qui est le plus âcre de tous, il a toujours trouvé que le mêlange avoit produit une grande ébullition, mais froide.

M. Amontons a assuré généralement, que tous les sels volatils alkalis mêlés avec différentes liqueurs acides, font une effervescence plus ou moins grande, selon la différente âcreté des liqueurs, & la différente pureté des sels, que cependant ils engendrent tous du froid : M. Slare a éprouvé cela auparavant sur le vinaigre, le verjus, le suc d'oranges, & de citrons.

§. 101. Sur une once de sang de veau récent, j'ai versai autant de vinaigre de vin, aussitôt la couleur vive fut changée en une plus profonde, il ne s'excitoit point cependant d'effervescence sensible, ni chaleur, ni froid. C'est pourquoi le vinaigre, en tant que vinaigre, étant pris intérieurement, ne produit point dans le sang de chaleur ni de froid : si lorsqu'on en prend, il provoque la sueur, cela vient de ce que les vaisseaux sont irrités, & non point, parce que le vinaigre fait effervescence avec le sang.

§. 102. Sur une once de bile de veau, je versai autant de vinaigre, aussitôt la bile se changea en préfure jaune tirant sur le blanc, il ne s'excita cependant point d'effervescence, de chaleur, ou de froid.

§. 103. Sur deux dragmes de sel de Tartre, je versai une once de vinaigre de vin, il ne se produisit aucune effervescence sensible, les parties étoient cependant agitées d'un mouvement intestin, par lequel il y eut de la chaleur d'engendrée depuis 44 jusqu'à 50 degrés. Il paroît par cette expérience qu'un acide mêlé avec un alkali, ne fait pas toujours effervescence.

§. 104. Ensuite on prit du vinaigre distillé très-âcre, & de l'huile de Tartre par défaillance une once de chacun : en mêlant ces deux liqueurs elles firent une douce effervescence, non point aussitôt, mais peu-à-peu, & le Thermométre demeura au 44e. degré, où il étoit auparavant : mais croyant que je n'avois point versé assez de vinaigre, il en ajoûta de nouveau, & j'ai vu, qu'il n'y avoit que peu de chaleur de produite, seulement jusqu'à 45 degrés.

§. 105. Sur une demi-once d'esprit de sel marin, je versai autant de vinaigre distillé; le mêlange ne donna aucun mouvement sensible, cependant il y eut quelque chaleur depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 48.

§. 106. Sur une demi-once de vinaigre, on ajoûtoit une dragme de Corail rouge, d'où il arrivoit une effervescence comme de l'eau boüillante, qui produisoit un grand nombre de bulles d'air, lesquelles s'attachoient aux parois du vaisseau, & s'élevoient quelquefois; la chaleur étoit augmentée depuis 44 jusqu'à 46 $\frac{1}{2}$ degrés : l'effervescence cessant, le vinai-

gre étoit trouble, car il renfermoit des parties de corail dissoutes : le teste de la poudre conserva sa couleur.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 107. J'ai répété aussitôt cette même expérience dans le vuide, avec une égale quantité de corail & de vinaigre. Ayant fait le mêlange, il s'excita une grande effervescence qui dura long-tems, la chaleur étoit augmentée depuis 44 jusqu'à 44 $\frac{1}{2}$ degrés ; mais le mercure descendit dans l'index de 7 lignes. Le vinaigre étoit moins trouble que dans l'expérience précédente, la couleur cependant du corail étoit comme auparavant.

§. 108. Sur une demi-once de vinaigre, on ajnûta une dragme d'yeux d'écrevisses ; aussitôt il vint de-là une grande effervescence, qui dura long-tems, avec beaucoup d'écume ; la chaleur cependant ne fut augmentée que depuis 44 degrés jusqu'à 46, le vinaigre trouble indiquoit qu'il avoit dissout beaucoup de ces pierres : la couleur des pierres qui avoient été touchées par le vinaigre, étoit moins blanche qu'auparavant.

§. 109. J'ai répété dans le vuide la même expérience sur des yeux d'écrevisses, il s'excita aussitôt une grande effervescence, avec une écume très-abondante, ténace, qui dura long-tems : pendant ce tems-là le mercure dans l'index descendit de 4 lignes, mais ce qui est surprenant, dans cette effervescence, il venoit du froid, la liqueur du Thermométre descendant de 44 degrés à 43. Je ne me serois point fié à cette expérience, si je n'avois trouvé dans la suite plusieurs cas très-semblables : il y eut beaucoup moins de pierres de dissoutes, que dans le §. 108.

§. 110. Sur une demi-once de vinaigre je versai une demi-dragme de craie blanche, qui excita une effervescence sensible avec peu d'écume, & la chaleur augmenta depuis 44 jusqu'à 45 $\frac{1}{4}$ degrés ; pendant ce tems-là, le vinaigre troublé par les parties de la craie dissoute devint noir.

§. 111. Ensuite je répétai l'expérience avec de la craie dans le vuide, il venoit une grande effervescence écumante, mais en même-tems du froid, car la liqueur du Thermométre descendit depuis le 44e. degré, jusqu'au 43e. pendant ce tems-là, il s'engendroit une si grande quantité de fluide élastique, que le mercure dans l'index descendit de 4 lignes : mais il n'y avoit pas tant de craie de dissoute dans le vuide que dans l'air, ensorte que le vinaigre resta plus blanc.

§. 112. Sur une demi-once de vinaigre, j'ajoûtai une demi-dragme de pierre bleuë de Namur ; il se fit une petite effervescence chaude, car le Thermométre monta depuis 44 degrés jusqu'à 45, mais il y eut peu de la pierre de dissoute.

§. 113. J'ai répété l'expérience dans le vuide, avec la même pierre bleuë, & une égale quantité de vinaigre ; il s'excita une grande effervescence, avec écume, mais froide, car la liqueur descendit dans le Thermométre depuis 44 degrés, jusqu'à 43. L'index de mercure descendit de 4 lignes. Comparant la solution de la pierre, j'ai douté s'il y en avoit plus ou moins de dissout, que dans l'air.

§. 114. Sur une demi-once de vinaigre, on ajoûta une dragme de marbre blanc ; il se faisoit une effervescence, mais petite, & durant long-tems ; la chaleur fut augmentée depuis 44 degrés jusqu'à 45. le vinaigre demeura transparent, retenant sa couleur : il dissolvoit cependant un peu de la pierre.

§. 115. J'ai répété l'expérience dans le vuide avec la même quantité de marbre & de vinaigre, que dans le §. 114. Il venoit une grande effervescence écumante, & continuée pendant quelque tems, elle n'étoit ni chaude, ni froide ; j'ai cependant douté si elle n'étoit pas plutôt un peu froide, l'index de mercure descendit de 3 $\frac{1}{2}$ lignes, & il y avoit beaucoup plus de la pierre de dissoute dans le vuide, que dans l'air, & ce vinaigre étoit trouble.

§. 116. Sur une demi once de vinaigre, on ajoûta une dragme de pierre rousse de Brême, elle ne donna point d'ébullition sensible ; cependant il y eut quelque chaleur depuis 44 degrés, jusqu'à 44 $\frac{1}{4}$. Il se dissolvoit fort peu de la pierre.

§. 117. J'ai répété dans le vuide l'expérience avec la même pierre de Brême, qui donna alors une petite ébullition, mais froide, car la liqueur du Thermométre descendit depuis 44 degrés, à 43 $\frac{1}{4}$, il y avoit beaucoup plus de la pierre de dissoute, que dans le §. 116.

§. 118. Sur une demi-once de vinaigre, j'ajoûtai une dragme de craie rouge, mais elle ne donna aucune ébullition, la chaleur augmenta depuis 44 degrés jusqu'à 44 $\frac{1}{2}$. Il nageoit sur le vinaigre une matiere grasse.

§. 119. J'ai répété l'expérience dans le vuide avec la même craie rouge, elle ne fit point

ici d'efferveſcence, & il n'y eut rien de ſenſible, ſinon que je vis que le froid avoit augmenté de quelque choſe, ce fut cependant de fort peu.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 120. Sur une once de vinaigre, j'ajoûtai autant d'huile de térébenthine, il ne ſe faiſoit aucun mêlange, ni aucun mouvement; je doutai s'il y avoit eu quelque chaleur de produite, s'il y en a eu, elle a été au-deſſous d'un degré.

§. 121. J'ai répété l'expérience dans le vuide ſur la même huile de térébenthine, mais il ne ſe faiſoit ni mêlange, ni mouvement, il s'excitoit cependant quelque froid, mais très peu.

Quelle différence n'y a-t'il donc pas entre les efferveſcences avec le vinaigre! Quelques-unes ſont chaudes, d'autres excitent du froid dans l'air, d'autres au contraire excitent de la chaleur dans l'air, mais produiſent du froid dans le vuide: peut-être trouvera-t'on encore plus de différences, ſi on mêle d'autres ſubſtances avec le vinaigre.

Mêlanges avec de l'eſprit de ſel marin.

§. 122. L'eſprit de ſel marin qui a ſervi dans les expériences ſuivantes, a été diſtillé avec le bol; les expériences ont été faites lorſqu'il ſouffloit un vent de Nord, le Barométre étant élevé à 29 $\frac{6}{10}$ pouces. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, on verſa autant d'urine récente, il n'en réſulta à la vérité aucun mouvement ſenſible; il y eut cependant de la chaleur depuis 46 degrés, juſqu'à 48 $\frac{1}{2}$. Le mêlange demeura de la même couleur qu'auparavant.

§. 123. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, on verſa autant d'urine putréfiée; de-là s'élevoit une petite efferveſcence, qui produiſit de la chaleur depuis 46 degrés juſqu'à 51, la couleur du mêlange demeurant comme auparavant.

§. 124. Sur de l'eſprit de ſel marin, de la quantité de trois dragmes, on ajoûta du ſel d'urine, d'où venoit une grande efferveſcence, je verſai du ſel juſqu'à l'en ſaouler, & la chaleur augmenta depuis 46 degrés, juſqu'à 70.

§. 125. Sur une dragme de plomb, on verſa trois dragmes d'eſprit de ſel marin, il ne s'excita aucun mouvement, ni aucune efferveſcence, ni chaleur. Le plomb n'étoit point diſſout, & même à peine y eut-il quelque choſe de diſſout, après un mois.

§. 126. Répétant cette expérience ſur le plomb dans le vuide, j'obſervai une efferveſcence manifeſte, & la diſſolution du métal. L'eſprit de ſel marin devint trouble, impregné de particules de métal, qu'il dépoſa en différens tems; pendant ce tems-là il ne s'excita aucune chaleur.

§. 127. On verſa trois dragmes du même eſprit de ſel marin ſur une dragme de limaille de fer, d'où il vint une petite efferveſcence chaude, ſenſible cependant, par laquelle la diſſolution devenoit trouble, livide; cependant à la ſucceſſion du tems, le métal ſe précipita, laiſſant l'eſprit de ſel marin tranſparent, la chaleur augmenta depuis 47 degrés juſqu'à 57.

§. 128. Je répétai auſſitôt cette expérience dans le vuide, avec une égale quantité des mêmes corps; alors le fer donna une grande efferveſcence avec écume, qui dura long-tems, & il y eut beaucoup plus de métal de diſſout, que dans le §. 127. Car la diſſolution étoit opaque, noire; pendant ce tems-là, la chaleur augmentoit beaucoup, car elle alla depuis 47 juſqu'à 70 degrés. L'index du mercure reſta immobile.

§. 129. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, je jettai une dragme de limaille de cuivre rouge, il ſe produiſit à la vérité quelque mouvement ſenſible, qui cependant à peine pouvoit être appellé une efferveſcence, car il s'élevoit de très-petites bulles d'air du cuivre, qui paroiſſoient être de l'air, qui s'étoit attaché auparavant aux particules de ce métal, il s'excitoit quelque chaleur, puiſque le Thermométre monta depuis 47 degrés juſqu'à 48 $\frac{1}{2}$. A peine paroiſſoit-il quelque choſe du métal de diſſout, ſi ce n'eſt que dans l'eſpace d'un mois, l'eſprit de ſel marin devint en quelque maniere plus épais; cependant il y avoit une très-petite partie du cuivre de rongée, mais la ſurface de la raclure parut un peu plus noire.

§. 130. Enſuite je verſai une égale quantité d'eſprit de ſel marin ſur une dragme de cuivre, dans le vuide; auſſitôt il s'excita une efferveſcence manifeſte, qui ne dura pas long-tems, mais la chaleur augmenta depuis 47 juſqu'à 50 degrés; il parut alors plus de métal de diſſout, car la couleur de l'eſprit de ſel marin étoit un peu verte.

§. 131. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, je jettai une dragme de limaille d'étain, qui ne donna au commencement aucun mouvement; après une demi-minute, il parut ça

& là des bulles d'air, mais en petite quantité, & qui s'évanouirent bientôt; elles n'étoient formées que de l'air chaſſé des interſtices, la chaleur étoit à peine augmentée depuis 47 degrés juſqu'à 48, & même il ſe diſſolvoit peu de métal, ſi même il s'en diſſolvoit réellement; car après un mois, la ſurface des particules d'étain étoit encore pure, & l'eſprit de ſel marin lui-même auſſi tranſparent, que s'il eût été verſé dans l'inſtant.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 132. Je répétai cette expérience dans le vuide, où l'étain donna quelqu'effervescence écumante qui dura quelque-tems : au commencement, c'eſt-à-dire dans environ 15 ſecondes, il s'excitoit du froid, le Thermométre deſcendant depuis 47 degrés juſqu'à 46; enſuite cette effervescence donna de la chaleur, mais lentement juſqu'à 56 degrés; pendant ce tems-là je n'ai point pu obſerver qu'il y eut de l'étain de diſſout, il y en avoit cependant quelque peu; l'index de mercure reſta immobile.

§. 133. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, j'ajoûtai une dragme de Biſmuth, d'où s'éleva une grande effervescence écumante, jettant beaucoup de fumées blanches, & ſi chaudes, que la liqueur du Thermométre, monta depuis 47 degrés juſqu'à 115. La diſſolution fut tranſparente, ſans couleur, contenant auſſi un peu de métal.

§. 134. Répétant cette expérience dans le vuide, j'obſervai à la vérité une grande effervescence écumante, avec des fumées qui s'élevoient, & la chaleur augmentée depuis 47 degrés juſqu'à 94. L'index de mercure, a cauſe de l'air engendré dans le vaiſſeau, deſcendit juſqu'à 4 pouces.

§. 135. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, j'ajoûtai une dragme de marcaſſite d'or, il ne ſe produiſit aucune effervescence, mais il ſe fit une petite diſſolution pendant l'eſpace d'un mois, & il s'excita de la chaleur depuis 47 degrés juſqu'à 48 $\frac{1}{2}$.

§. 136. Je répétai l'expérience ſur une égale quantité de marcaſſite d'or, miſe dans le vuide, d'où il réſulta une grande effervescence écumante, mais, ce qui eſt ſurprenant, froide, car le Thermométre deſcendit d'un degré, & il demeura ainſi pendant l'eſpace d'une demi-minute; cependant la premiere chaleur revint de 47 degrés; l'index de mercure demeura immobile; il y eut manifeſtement beaucoup plus de métal de diſſout, que dans le §. 135, la couleur de l'eſprit de ſel marin étoit auſſi plus pâle qu'auparavant.

§. 137. J'attendois quelque choſe de ſemblable d'un autre demi-métal, ſçavoir, de l'antimoine, j'en ajoûtai une dragme ſur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, je le fis dans un vaiſſeau ouvert, je le répétai auſſi dans le vuide; mais dans aucun cas il n'en arriva aucun mouvement ſenſible, ni aucune diſſolution; on obſerva ſeulement que dans l'un & l'autre cas, le Thermométre monta depuis 47 juſqu'à 48 degrés. Quelle différence entre l'opération de cet eſprit de ſel marin ſur les différens minéraux!

§. 138. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, je jettai une dragme de corail rouge, qui donna une violente effervescence avec une très-grande écume, fort tenace, qui dura plus d'une heure, & de la chaleur depuis 47 juſqu'à 56 degrés.

§. 139. Le corail examiné dans le vuide en une égale quantité, donna une grande effervescence écumante, & la même chaleur que dans la premiere expérience, depuis 47 degrés juſqu'à 56; mais il y avoit de l'air d'engendré, qui abbaiſſa le mercure de 3 $\frac{1}{12}$ pouces.

§. 140. Sur trois dragmes d'eſprit de ſel marin, on ajoûta une dragme de marbre blanc pilé, qui excita une grande effervescence écumante, qui dura long-tems, chaude depuis 47 degrés juſqu'à 57. La maſſe ſe changea en une bouillie jaune, tout le marbre étant diſſout, & enſuite il ſe précipita au fond du vaiſſeau, ſe mêlant cependant encore très-facilement avec l'eſprit de ſel marin.

§. 141. J'ai répété la même expérience dans le vuide avec une égale quantité de marbre, elle donna une grande effervescence, qui s'arrêta en peu de tems, chaude ſeulement depuis 47 degrés juſqu'à 52, & même il n'y eut pas la moitié de la pierre de diſſoute : pendant ce tems-là, il s'engendra du fluide élaſtique qui fit deſcendre le mercure de 3 $\frac{1}{4}$ pouces.

§. 142. Je mêlai auſſi une dragme de ſucre de Saturne avec trois dragmes d'eſprit de ſel marin; il s'élevoit dans le tems même du mêlange, quelque mouvement, qui à peine méritoit le nom d'effervescence; la chaleur augmenta depuis 47 degrés juſqu'à 49. Il n'arriva cependant aucune diſſolution, & la couleur de l'eſprit de ſel marin reſta comme auparavant.

§. 143. Mais ayant mêlé dans le vuide, le ſucre de Saturne avec la même quantité d'eſprit de ſel marin, que dans le §. 142, il donna une effervescence ſenſible, écumante, qui s'arrêta en peu de tems, de la chaleur depuis 47 degrés juſqu'à 49, comme ci-devant. Il ſe

dissolvoit cependant plus de ce sucre, que dans le §. 142. Mais l'index de mercure demeura immobile.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 144. Ensuite je voulus éprouver ce qu'opéreroit l'esprit de sel marin sur de la rapure d'os de bœuf; j'ajoûtai donc sur trois dragmes d'esprit de sel marin, une dragme d'os, d'où résulta une grande effervescence écumante, qui dura long-tems, chaude depuis 47 degrés jusqu'à 57, la masse se changeant en une bouillie gélatineuse.

§. 145. Répétant cette expérience avec des os dans le vuide, j'ai trouvé à la vérité une plus grande effervescence, mais qui ne dura pas si long-tems, & chaude seulement jusqu'à 55 degrés, l'index de mercure descendant pendant ce tems-là de la quantité d'un pouce.

§. 146. Je mêlai trois dragmes d'esprit de sel marin, avec autant d'huile de Pétrole; je le fis en plein air, & dans le vuide de Boyle, mais il ne se produisit par-là aucun mouvement, aucune effervescence, ni la moindre quantité de chaleur ou de froid, il ne se fit même point de mélange, car l'huile de Pétrole surnageoit sur l'esprit de sel marin.

§. 147. L'huile de térébenthine ne donna pas plus de changement à observer, quand on la mêloit avec l'esprit de sel marin, soit dans l'air ou dans le vuide.

§. 148. Mais, lorsque j'avois versé sur une dragme de craie blanche, trois dragmes d'esprit de sel marin, j'observai une grande effervescence écumante, & chaude depuis 47 degrés jusqu'à 55, le mêlange se changeant en une bouillie blanche.

Qu'on me permette d'ajoûter une observation de M. Amontons; sçavoir, si on verse du sel marin sur l'esprit de sel marin, il s'engendre de la chaleur, comme cela arrive aussi, si on mêle le sel marin avec d'autres esprits acides.

Comme l'opération de l'esprit de sel marin sur les corps est fort paresseuse, & qu'elle ne produit point de phénomenes agréables, ou surprenans, je rapporterai plutôt des mêlanges avec l'esprit de nitre, qui étoit distillé à la maniere ordinaire, avec le bol; cet esprit de nitre est fort différent de l'esprit de nitre rouge fumant de Glauber ou de M. Geoffroy, dont je parlerai dans la suite.

Mêlanges avec de l'esprit de Nitre commun.

* Dans toutes ces expériences, je me suis toujours servi de la même quantité d'esprit de nitre, sçavoir, de trois dragmes, afin de pouvoir mieux comparer le tout ensemble, c'est pourquoi je ne répéterai plus ce poids; qu'il suffise d'en avoir averti une fois. Le Barométre étoit à 29 $\frac{5}{12}$ pouces.

§. 149. Parce que dans le §. 25, j'avois observé que l'esprit de nitre mêlé avec l'eau de pluie, excitoit de la chaleur depuis 44 degrés jusqu'à 53. J'ai voulu éprouver s'il réfulteroit une chaleur égale du mêlange de l'esprit de nitre avec différentes eaux distillées; je pris d'abord de l'eau rafraichissante de sureau, qui étant versée sur une égale quantité d'esprit de nitre, donnoit à peine quelque mouvement sensible; elle produisoit cependant aussitôt de la chaleur depuis 47 degrés jusqu'à 51, & il se précipita un mucilage blanc, c'étoit les parties du sureau auparavent dispersées dans l'eau; mais puisque cette chaleur n'a été que de 4 degrés, l'eau de sureau peut être appellée rafraichissante, car de l'eau de pluie avoit conçu huit degrés de chaleur avec l'esprit de nitre.

§. 150. Je me serois presque abstenu d'un plus grand examen de cette eau de sureau, si je n'avois eu sous la main une machine pneumatique, & qu'ainsi il n'eût été très-facile de l'éprouver dans le vuide. Ayant donc fait le vuide, je versai à égale quantité, de l'esprit de nitre sur de l'eau de sureau; il s'excita une effervescence sensible, avec de la fumée qui montoit contre les parois du vaisseau, jointe à de la chaleur depuis 47 degrés jusqu'à 55. ensorte qu'il y a eu une chaleur beaucoup plus grande dans le vuide, qu'en plein air, l'index de mercure demeura immobile.

§. 151. Ensuite je fis l'expérience sur de l'eau échauffante de cochléaria, que l'on mêloit aussi en égale quantité avec de l'esprit de nitre; elle donna dans le moment même du mêlange une agitation sensible, mais momentanée, par laquelle il vint aussitôt de la chaleur depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 55, avec peu de fumées. A peine la chaleur, qui vient de cette eau, différe-t'elle de celle que l'eau de pluie avoit excitée.

§. 152. Mais répétant cette expérience dans le vuide, avec des quantités égales de fluides, il s'excitoit durant le mêlange, une effervescence avec des fumées qui rampoient contre les parois du vaisseau, & il en résulta de la chaleur jusqu'à 55 degrés, comme nous l'avions

l'avions remarqué dans la premiere expérience : l'index de mercure, pendant ce tems là, resta immobile. Ainsi les parties de cochléaria mêlées dans l'eau, n'augmentent point la chaleur de l'effervescence. Le mêlange resta transparent, & ne déposa jamais aucun sédiment.

§. 153. Sur l'esprit de nitre, j'ajoûtai une dragme de limaille de plomb, à peine observai-je aucun mouvement sensible, il y en avoit cependant un peu, puisque la chaleur augmentoit depuis 46 degrés jusqu'à 50. Mais le plomb étoit corrodé très-lentement, & j'ai trouvé qu'il n'avoit été changé en une chaux blanche, qu'après une semaine, cependant il s'y changeoit entiérement.

§. 154. Mais il étoit à propos d'éprouver le plomb dans le vuide, on versa sur la même quantité de plomb qu'auparavant, de l'esprit de nitre, il s'élevoit alors une grande effervescence, avec de l'écume, qui dura quelque tems ; & même l'écume cessant, l'action du menstrue dissolvant continua toujours, mais la chaleur étoit augmentée depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 52 $\frac{1}{2}$. Il est donc constant par les §. 84, 125 & 153, que les esprits acides, comme l'eau-forte, l'esprit de sel marin, l'esprit de nitre, opérent à peine sur le plomb, & seulement très-lentement ; d'où il n'est corrodé qu'après un long-tems, & n'excite qu'un petit mouvement d'effervescence, ou une petite chaleur.

§. 155. Sur de l'esprit de nitre, on ajoûta une dragme de ceruse, qui excita une grande effervescence chaude, car la liqueur du Thermomêtre monta depuis 46 jusqu'à 58 degrés.

§. 156. Mais répétant cette expérience avec de la ceruse dans le vuide, il y eut une grande ébullition avec de l'écume, qui dura long-tems, sans beaucoup de fumées, il en résulta de la chaleur depuis 46 jusqu'à 72 degrés ; le mêlange devint blanc, épais, semblable à de la ceruse réduite en bouillie, qui cependant se précipita après quelques jours ; l'index de mercure, pendant tout le tems de l'effervescence, demeura à la même hauteur.

§. 157. Ensuite sur l'esprit de nitre, je jettai une dragme de sucre de Saturne, qui n'excita aucun mouvement sensible dans le fluide, néanmoins il y en avoit un peu, car la chaleur augmenta depuis 46 degrés jusqu'à 52. Le sucre de saturne pendant ce tems là, me parut être devenu plus blanc, l'esprit de nitre surnageant demeuroit transparent & sans couleur.

§. 158. J'ai répété l'expérience avec une égale quantité de sucre de saturne, dans le vuide, d'où venoit une effervescence considérable, mais qui cessoit en peu de tems ; au commencement elle donnoit une dissolution trouble, blanche, & la chaleur augmentée depuis 46, jusqu'à 54 degrés. Mais l'index de mercure restoit au même point.

§. 159. Une dragme de minium jettée sur l'esprit de nitre, donna au commencement une petite effervescence, sensible cependant, presque sans écume, ni fumée ; aussitôt cette belle couleur rouge disparut, se changeant en brun, comme dans l'eau-forte ; mais il se produisit de la chaleur depuis 46 jusqu'à 69 degrés.

§. 160. L'expérience répétée dans le vuide avec une égale quantité de minium, donna une grande effervescence avec de l'écume, & qui dura long-tems, même dix fois plus grande, que celle qui a été observée en plein air ; c'est pourquoi la chaleur augmenta depuis 46 jusqu'à 88 degrés. Pendant ce tems là on ne vit point de fumées s'élever, & l'index de mercure demeura immobile.

§. 161. Sur de l'esprit de nitre, on jetta une dragme de litharge, elle donna au commencement une effervescence considérable avec écume, qui finit aussitôt ; la couleur de la litharge demeura sans être changée, & à peine se dissolvoit-il quelque chose, cependant la chaleur parut augmentée depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 62.

§. 162. Une dragme de litharge avec de l'esprit de nitre, donna aussi dans le vuide une effervescence considérable, qui dura plus long-tems qu'en plein air, mais écumant seulement au commencement, la couleur un peu rouge de la litharge persista aussi ici sans se changer, mais la chaleur augmenta depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 60. Je n'ai point trouvé que l'index de mercure ait subi aucun changement. Ainsi diverses préparations du plomb ont donné une effervescence différente avec l'esprit de nitre, le plomb lui-même la moindre de toutes, le minium la plus grande, surtout dans le vuide.

§. 163. Sur l'esprit de nitre, on ajoûta une dragme de limaille d'étain, d'où résulta dans le moment une effervescence si violente qu'on ne peut la décrire, mais la chaleur dans le Thermomêtre de mercure, augmenta depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 250. Il y eut tant de fumées, qu'elles remplirent toute ma maison, & étant sorties par la porte, formerent quel-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

que nuage dans l'air : au commencement ces fumées sont jaunes, lorsqu'elles sont abondantes & épaisses : & tout l'étain se changea aussitôt en une poudre blanche, séche, semblable à de la vraie chaux d'étain.

Il faut faire cette expérience avec une grande précaution, afin que la fumée ne blesse point les poumons.

L'opération de l'esprit de nitre sur l'étain a donc été beaucoup plus violente que celle de l'eau-forte, qui n'avoit excité de la chaleur, que depuis 46 degrés jusqu'à 163, quoiqu'on en ait pris une quantité plus de deux fois plus grande : c'est la raison pourquoi j'ai répété avec l'esprit de nitre, les expériences faites d'abord sur l'eau-forte, puisque ces deux esprits acides produisent des effets différens entr'eux.

§. 164. Il falloit répéter cette belle expérience dans le vuide, afin d'éprouver la différence qu'il y auroit, ce que je n'ai point entrepris sans crainte, ne sachant ce qui en arriveroit : sur une dragme donc d'étain je versai de l'esprit de nitre dans le vuide, qui donna à la vérité une effervescence violente, mais qui n'est point à comparer avec celle qui a été excitée en plein air ; il s'élevoit des fumées jaunes, qui s'appliquoient aux parois du récipient, & couloient en em-bas, la chaleur dans le Thermométre de mercure paroissoit avoir augmenté depuis 46 $\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à 180. Tout l'étain se changeoit en chaux, comme dans la premiere expérience. Il y avoit aussi des fumées volatiles élastiques, car le mercure descendit pour cette raison dans l'index, de 2 $\frac{1}{3}$ pouces.

§. 165. Sur l'esprit de nitre, on jetta une dragme de limaille de fer, qui donna une grande effervescence écumante, avec des fumées abondantes, jaunes, de mauvaise odeur, & de la chaleur depuis 46 degrés jusqu'à 145.

§. 166. Sur une égale quantité de limaille de fer, je versai dans le vuide de l'esprit de nitre, qui fit aussi une grande effervescence, & excita des fumées épaisses, jaunes ; la chaleur augmenta depuis 46 degrés jusqu'à 120. la couleur du mélange, fut comme de la roüille, épaisse, écumeuse. Pendant ce tems-là il y avoit des fumées volatiles élastiques, c'est pourquoi le mercure dans l'index descendit de 4 $\frac{1}{2}$ pouces. On fait assez sûrement l'expérience avec cet esprit de nitre ; mais avec l'esprit de nitre préparé à la maniere de M. Geoffroy, ou de Glauber, il s'excite subitement une chaleur si violente, que le Thermométre se brise à l'instant, & qu'on ne peut mesurer la chaleur par son moyen.

§. 167. Sur l'esprit de nitre on jetta une dragme de limaille de cuivre rouge, d'où résulta une grande effervescence avec des fumées jaunes, abondantes, & de la chaleur depuis 46 degrés jusqu'à 106, mais il paroissoit une belle teinture verte, une partie de cuivre étant dissoute ; le reste qui étoit au fond, acquit avec le tems une couleur noire.

§. 168. J'ai répété l'expérience dans le vuide sur du cuivre, j'ai observé une grande effervescence, chaude depuis 46 degrés, jusqu'à 100, avec des fumées abondantes, épaisses, & jaunes ; le mélange étoit épais, d'une couleur verte, comme auparavant ; mais comme il y avoit des fumées élastiques, le mercure descendit à 3 $\frac{1}{2}$ pouces.

§. 169. Je versai le même esprit de Nitre sur une dragme de cuivre jaune, qui excita une grande effervescence avec des fumées abondantes, rouges, chaudes, la chaleur qui en vint, fut depuis 48 degrés jusqu'à 180. tout le métal se dissolvoit, donnant une belle teinture verte, c'est pourquoi l'esprit de nitre agit plus sur le cuivre jaune, que sur le cuivre rouge.

§. 170. Je versai le même esprit de nitre dans le vuide, sur une dragme de cuivre jaune, d'où il vint aussi une grande effervescence, avec des fumées rouges abondantes, qui rempliſſoient tout le vaisseau ; la chaleur aussi augmenta depuis 48 degrés jusqu'à 100 : il y avoit des fumées élastiques, qui abbaissérent le mercure dans l'index, de 3 $\frac{1}{12}$ pouces. Et tout le métal fut aussitôt dissout en une teinture semblable à la premiere.

L'opération de cet esprit de nitre dans le vuide, a donc été presque semblable sur le cuivre jaune, & sur le cuivre rouge, ce qui est surprenant, puisqu'en plein air il y a une différence considérable.

§. 171. Sur l'esprit de nitre, je jettai une dragme de limaille d'argent, il y eut à la vérité effervescence, mais peu considérable, il s'éleva quelque fumée, la chaleur augmenta seulement depuis 48 degrés jusqu'à 57. la solution étoit d'un verd tirant sur le bleu, & il n'y avoit pas beaucoup de métal de dissout, car il a fallu un long-tems.

§. 172. Répétant cette expérience sur l'argent dans le vuide, l'esprit de nitre donna à la-

vérité une ébullition, mais presque sans écume, & comme de l'eau qui bout sur le feu, mais, ce qui est surprenant, il ne s'excitoit aucune chaleur, le Thermomètre demeurant à 48 degrés. Il se dissolvoit moins d'argent en tems égal dans le vuide, que dans l'air : il ne s'éleva aucune fumée élastique, & le mercure ne fut point abbaissé dans l'index.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 173. Je versai l'esprit de nitre sur une dragme de Bismuth, qui donna aussitôt une effervescence, qu'on ne peut point décrire, à cause de son impétuosité, avec tant de fumées, qu'elles remplirent toute la maison ; elles n'étoient pas moindres, que celles de l'étain ; la chaleur augmenta depuis 48 degrés, jusqu'à 243. L'ébullition étant finie, le mêlange se changea en une chaux séche qui tiroit sur le jaune.

§. 174. Je répétai dans le vuide cette dangereuse expérience sur le Bismuth ; il s'élevoit une grande effervescence avec des fumées abondantes, qui couloient comme une rosée sur les parois du récipient, la chaleur augmentoit jusqu'à 150 degrés ; il y avoit des fumées élastiques ; c'est pourquoi le mercure dans l'index descendit de $2\frac{1}{3}$ pouces. Considérant la quantité de métal dissout, & changé en chaux, je remarquois qu'il y en avoit beaucoup moins que dans l'expérience du §. 173.

§. 175. Sur l'esprit de nitre on jetta une dragme de Marcassite d'or, qui excita une grande ébullition écumante, avec des fumées épaisses, abondantes, jaunes, & de la chaleur depuis 46 degrés jusqu'à 168 : presque tout le métal fut dissout, & donna au commencement un mêlange fluide, transparent, sans aucune couleur. Un mois après, j'observai au fond du vaisseau beaucoup de cristaux salins, le reste de l'esprit de nitre transparent surnageant : mais si on met une goutte de la solution dans de l'eau de pluie, aussitôt elle devient comme du lait.

§. 176. Sur l'esprit de nitre on jetta une dragme d'antimoine crud, qui donna une ébullition sans écume, & comme de l'eau boüillante, il s'élevoit quelques fumées, mais la chaleur étoit augmentée depuis 46 degrés, jusqu'à 73, la dissolution étoit un peu verte, livide, & une grande partie du métal restoit sans être dissoute.

§. 177. J'ai répété l'expérience dans le vuide avec une égale quantité d'antimoine crud, il donna une effervescence considérable avec une grande écume, & excita des fumées très-abondantes, & de la chaleur depuis 46 degrés jusqu'à 73. Il y eut cependant moins de métal de dissout qu'en plein air, à cause des fumées élastiques, l'index de mercure descendit de $2\frac{1}{2}$ pouces.

§. 178. Sur l'esprit de nitre, je jettai une dragme de pierre hématite, qui ne donna point d'effervescence sensible, & ne fournit aucune teinture : la couleur de la pierre ne fut point changée, la chaleur fut augmentée depuis $46\frac{1}{2}$ degrés, jusqu'à $47\frac{1}{2}$. Et je ne pus point conjecturer qu'il y eût quelque chose de dissout.

§. 179. J'ai mêlé dans le vuide autant de pierre hématite avec l'esprit de nitre ; la pierre fit une effervescence considérable dans le vuide, mais sans écume, elle dura cependant long-tems : elle donna comme une teinture rouge, & de la chaleur depuis $46\frac{1}{2}$ degrés jusqu'à $47\frac{1}{2}$, la couleur du reste de la pierre étoit plus rouge, que dans le §. 178, mais l'index de mercure demeura immobile.

§. 180. Une dragme de pierre Calaminaire mêlée avec l'esprit de nitre, ne donna aucun mouvement visible, mais cependant de la chaleur depuis 46 degrés jusqu'à 60. la dissolution étoit colorée comme si la pierre Calaminaire eût été secouée dans l'eau.

§. 181. De la pierre Calaminaire mêlée en égale quantité dans le vuide avec l'esprit de nitre, que dans l'expérience précédente, donna une effervescence considérable, avec des fumées abondantes, qui couvroient les parois du récipient ; la chaleur augmenta depuis 46 degrés jusqu'à 102. la dissolution étoit épaisse, trouble, & elle demeura ainsi pendant l'espace d'un mois.

§. 182. Une dragme de Tuthie mêlée avec l'esprit de nitre, ne donna aucun mouvement sensible, mais de la chaleur augmentée depuis 46 degrés jusqu'à 59 & une dissolution livide, un peu verte, en petite quantité ; quelques jours après il se précipita une poudre au fond, laissant l'esprit de nitre transparent.

§. 183. Une dragme de Tuthie excita dans le vuide avec l'esprit de nitre, une effervescence considérable écumante, chaude depuis 46 degrés jusqu'à 80. la dissolution étoit trouble, livide, un peu verte, mais il y eut une plus grande partie de Tuthie de dissoute que dans le §. 182. l'index de mercure descendit à 2 lignes.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 184. Je pris de l'eſprit de nitre, & une égale quantité de leſſive de cendres gravelées, qui étant mêlées enſemble en plein air, donnerent une violente effervescence, avec de l'écume, & des fumées abondantes, & augmenterent la chaleur depuis 46 ½ degrés, juſqu'à 85.

§. 185. Je mêlai la même leſſive de cendres gravelées avec l'eſprit de nitre dans le vuide, elle fit une effervescence très-violente, mais elle produiſit une chaleur plus petite qu'auparavant, car la chaleur augmenta depuis 46 ½ degrés juſqu'à 74, elle produiſit des fumées élaſtiques, qui abbaiſſerent le mercure dans l'index à 7 pouces.

§. 186. Enſuite je pris de l'eſprit de nitre avec trois dragmes de lait doux, qui étant mêlés ne donnerent point de mouvement ſenſible, mais de la chaleur depuis 47 degrés juſqu'à 55 ½. Le lait ſe changea en une ſéroſité jaune, & une crême épaiſſe très-blanche.

§. 187. Je pris trois dragmes d'eſprit de ſel ammoniac, & d'eſprit de nitre, qui étant mêlés enſemble, donnerent quelqu'effervescence, & de la chaleur depuis 47 degrés, juſqu'à 83, le mélange demeura tranſparent & ſans couleur.

§. 188. Je répétai cette expérience avec l'eſprit de ſel ammoniac & l'eſprit de nitre, dans le vuide, mais auſſitôt qu'on les eut enfermés dans le récipient, il commença à s'élever une fumée, qui augmenta pendant qu'on tiroit l'air, & cette fumée demeura, quoiqu'on eût pompé l'air. Dès-qu'on verſoit alors l'eſprit de nitre ſur l'eſprit de ſel ammoniac, il ſe faiſoit un mouvement momentané, faiſant exploſion avec une partie de la liqueur, comme ſi on eût allumé de la poudre à canon; mais lorſque je les mêlois lentement, l'exploſion dans le tems ſuivant devenoit toujours plus douce, enfin au point de ſaturation ou à peu-près, la chaleur augmenta depuis 47 degrés juſqu'à 63. le mélange étant fini, la fumée diminua dans le récipient, & devint plus rare, pendant ce tems-là l'index de mercure deſcendit de 4 pouces.

§. 189. Mêlant une égale quantité d'urine récente, & d'eſprit de nitre, je n'obſervai point d'effervescence, il y eut cependant de la chaleur depuis 47 degrés juſqu'à 52.

§. 190. Cette expérience répétée avec l'urine dans le vuide, au commencement ne fit voir aucun mouvement ſenſible, mais à la vérité de la chaleur augmentée depuis 47 degrés juſqu'à 57, enſuite quelques bulles ſortirent des interſtices de l'urine, la couleur de l'urine étoit d'un jaune plus foncé qu'auparavant.

§. 191. De l'eſprit de nitre mêlé en égale quantité avec de l'eſprit de vinaigre, donna dans le mélange même un petit mouvement, mais à peine ſenſible, & de la chaleur depuis 46 degrés juſqu'à 54, le mélange demeurant tranſparent & ſans couleur.

§. 192. Le même eſprit de vinaigre mêlé dans le vuide avec une égale quantité d'eſprit de nitre, donna auſſi quelque mouvement, dans le moment même du mélange, & de la chaleur depuis 46 degrés juſqu'à 56. mais dans l'index de mercure, il ne parut aucun changement.

§. 193. L'eſprit de nitre mêlé avec une dragme d'yeux d'écreviſſes, donna une effervescence conſidérable, écumante, & de la chaleur augmentée depuis 46 degrés juſqu'à 54, mais les yeux d'écreviſſes ſe diſſolvent entiérement, enſorte qu'ils s'évanoüiſſent, & donnent une ſolution comme du blanc d'œuf battu.

§. 194. Une quantité d'yeux d'écreviſſes, égale à celle du §. 193. mêlée avec l'eſprit de nitre dans le vuide, donne une grande effervescence écumante, & même quatre fois plus grande que la premiere; mais tout l'eſprit de nitre ſe change en écume, qui dure très-long-tems; la chaleur cependant ne monte que depuis 46 degrés juſqu'à 56. la ſolution étoit ſemblable à la premiere.

§. 195. Sur du ſuc de citron exprimé, je verſai autant d'eſprit de nitre, le mélange n'excita aucun mouvement ſenſible, l'eſprit de nitre ſe précipita auſſitôt au fond, le ſuc de citron ſurnageant, la chaleur cependant augmenta depuis 46 degrés juſqu'à 52 ½.

§. 196. Je répétai cette expérience avec le ſuc de citron dans le vuide, il ne donna ainſi à la vérité aucun mouvement ſenſible, mais cependant il excita de la chaleur depuis 46 degrés juſqu'à 56. l'index demeurant au même point.

§. 197. Je mêlai de l'eſprit de nitre avec une égale quantité de vin blanc de France, mais il ne réſulta de-là aucun mouvement viſible, ni fumée, la chaleur cependant augmenta depuis 46 degrés juſqu'à 53.

§. 198. On verſa de l'eſprit de nitre ſur une égale quantité d'huile diſtillée de bois de Saſſafras, auſſitôt il s'excita une effervescence très-violente avec de la fumée, & il ſe produiſit en même-tems de la chaleur que je n'ai pu meſurer. L'effervescence étant finie, il reſtoit un vrai bitume.

CATALOGUE

Des huiles, qui s'enflamment avec un grand bruit & explosion, lorsqu'on y verse de l'esprit de nitre fumant : ensuite des autres huiles, qui ne s'enflammant point, excitent seulement un grand bruit, & font explosion : enfin des autres huiles qui ne font ni effervescence, ni explosion : celles qui s'enflamment, sont marquées par deux Astérisques * * : celles qui font seulement explosion, sont marquées d'un seul Astérisque * : les autres sont sans aucune marque.

- Huiles des Végétaux
  - Essentielles
    - Parfaites, dont la distillation se fait par analyse Chimique, par laquelle les parties oléagineuses sont bien séparées de toutes les autres.
      - de Carvi * *
      - de Cumin *
      - de Fenoüil *
      - d'Anet *
      - → Semences.
    - Légeres, ou Æthérées, qui sont spécifiquement plus légeres que l'eau, ou l'esprit-de-vin, le plus souvent extraites des semences des végétaux.
      - de Geniévre *
      - de Laurier *
      - → Bayes.
    - Pesantes, qui le plus souvent se précipitent au fond, dans l'eau, & qui se tirent des parties pesantes du bois, ou de l'écorce d'arbre.
      - de Thin *
      - d'Absynthe *
      - d'Angélique *
      - d'Hyssope *
      - de Lavende *
      - de Romarin *
      - de Pouliot *
      - de Rhuë *
      - de Sauge *
      - → Sommités des Plantes.
      - de Limon *
      - d'Oranges *
      - de Noix muscade *
      - de Gérofle *
      - → Fruits.
      - de Sassafras * *
      - de Guaiac * *
      - de Boüis * *
      - de Camphre * *
      - → Bois.
      - de Poivre de la Jamaique * *
      - de Canelle * *
      - → Ecorces.
  - Non Essentielles
    - Imparfaites, tirées par expression de quelques parties des Plantes, comme
      - d'Amandes, d'Olives, de Noix → des Fruits
      - de Lin, de Raves → des Semences
- des Animaux
  - des Parties solides
    - de corne de Cerf * *
    - de crâne Humain * *
    - de la Corne * *
  - des fluides.
    - de sang humain * *
- des Minéraux
  - d'Ambre
  - de Pétrole
  - de poix de Barbade
  - de Cire

L'esprit-de-vin donne quelques étincelles.
Le baume de soufre, composé d'huile de Térébenthine & de soufre, s'enflamme, s'il n'est point trop épais.
Il y a donc douze huiles, qui font effervescence, avec explosion, & qui s'enflamment.
Il y en a dix huit qui font effervescence, & ne s'enflamment point.
Il y en a neuf qui ne font pas même effervescence.

§. 199. Comme cet esprit de nitre opére ici sur une huile distillée, j'attendois aussi un semblable effet sur une autre huile très-chaude de sa nature, mais il n'arriva rien moins que cela : car sur le même esprit de nitre je versai deux dragmes de bonne huile d'anis, il n'en résulta aucun mouvement, & le Thermométre ne subit point de changement, si ce n'est peut-être qu'il soit monté de $\frac{1}{4}$ de degré; je les mêlai ensuite ensemble, mais il n'y eut aucune action, l'huile cependant de couleur blanche fut changée en une masse brune de bitume, qui surnageoit sur l'esprit de nitre.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

L'esprit de nitre fait avec le hol tel que je m'en suis servi dans ces expériences, examiné dans le vuide, on trouve qu'il contient peu de bulles d'air : tandis qu'au contraire l'esprit de nitre fumant de Glauber, est rempli de beaucoup d'air, comme aussi l'esprit de sel marin. Ainsi avant que de faire le mêlange dans le vuide, il faut attendre que ces esprits acides soient bien privés de tout leur air, afin que nous ne soyons point trompés, en croyant qu'il y a effervescence, tandis qu'il ne se dégage que des bulles d'air.

J'ajoûterai ici l'observation de M. Amontons qui jetta une demi-once de nitre sur trois onces d'esprit de nitre, d'où fut excité quelque fumée, & un peu de froid.

Mêlanges avec de l'esprit de Nitre fumant.

GLAUBER a enseigné une autre méthode de faire de l'esprit de nitre beaucoup plus fort, & plus volatil que le premier : on le fait avec de l'huile de vitriol versée sur une égale quantité de nitre, & exposée à un feu de sable : je n'en donnerai point ici la composition, car M. Slare l'a donnée très-clairement *Philos. Transf.* N°. 213. & un chacun, pour peu qu'il soit versé dans la Chimie, peut préparer cet esprit de nitre. M. Slare a fait avec cet esprit de nitre ainsi distillé, plusieurs mêlanges dont il parle à l'endroit rapporté ci-dessus, & qu'il a renfermé dans une courte Table, très-digne d'être ajoûtée à nos expériences, & que je donne ici.

M. HOFMANN *in Observationibus Physico-Chymicis selectis* a observé qu'une once d'esprit de nitre composé de la même maniere, mêlée avec une égale quantité d'huile de Térébenthine dans un vaisseau large & grand, étant bien secouée, s'enflamme avec une petite fumée. Mais l'huile ne s'allume ainsi que lentement, tandis qu'on peut l'enflammer en un moment, si on mêle de l'huile de vitriol, de l'esprit de nitre fumant, & de l'huile de Térébenthine quelconque à la quantité d'une once; la flamme est brillante, & elle est accompagnée d'un tourbillon de fumée épaisse, elle dure pendant quelque-tems, consume toute la matiere dans le verre, laissant un petit charbon noir fort léger.

Mais M. GEOFFROY a composé de l'esprit de nitre beaucoup plus fort, en mêlant deux livres de nitre avec une livre d'huile de vitriol, & il le distilla à un grand feu de reverbére dans une rétorte de terre; cet esprit de nitre est fort jaune, & différent de celui de Glauber; il est si actif, que, sitôt qu'on le verse sur de l'huile de Térébenthine dans un syphon de verre, il l'enflamme, ce que l'expérience m'a confirmé; & il n'est point nécessaire de secouer le mélange, ou d'attendre. Mais il se fait une terrible explosion avec de la flamme, lorsqu'on verse cet esprit de nitre sur de l'huile de Carvi, & on ne doit point faire l'expérience, comme le malheur me l'a appris, qu'on n'attache le vaisseau au bout d'un long bâton, & quainsi on ne mêle les deux liqueurs à quelque distance; car leur explosion se fait aussi promptement, que si on jettoit de la poudre à canon sur le feu, & elles jettent de toutes parts des gouttes ardentes : pour observer cet effet, il suffit d'une dragme de chaque liqueur.

Mais M. Geoffroy a trouvé que les huiles de Genièvre, de Menthe, des Plantes vulnéraires, de Citron, de Fenoüil, pouvoient s'embrâser en une flamme vive, si on y mêle en égale quantité de l'esprit de nitre fumant, de l'huile de vitriol, & quelqu'une des huiles distillées ci-dessus : ainsi il préfére pour les explosions à l'esprit de nitre quelconque le plus fort, le mêlange de l'huile de vitriol avec l'esprit de nitre, car quoiqu'alors l'esprit de nitre ait moins de force, l'inflammation ne laisse pas d'avoir lieu.

Je versai sur de l'huile de Pétrole une égale quantité d'esprit de nitre très-fort de M. Geoffroy, qui ne s'enflamma point, ensuite je versai encore une égale quantité d'huile de vitriol, & j'agitai le mêlange avec un baton; l'huile de Pétrole surnagea cependant toujours, mais il s'éleva une effervescence chaude, avec peu de fumée, d'une odeur très-agréable, semblable à celle de l'ambre, comme l'a aussi remarqué M. Geoffroy. Ce fameux Chimiste

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

a auſſi découvert, que les baumes naturels des plantes peuvent s'enflammer: car il prit une once d'eſprit de nitre fumant, une demi-once d'huile de vitriol, & une once de térébenthine, qui étant mêlées, s'enflammerent. Le baume de Copau s'allume de la même maniere, & le baume de la Mecque; la flamme de celui-ci étoit ſi forte, qu'elle imitoit l'exploſion d'un mouſquet.

Le célébre M. Slare a voulu expérimenter ſi ſon eſprit de nitre fumant allumeroit auſſi dans le vuide l'huile de Carvi: il prit donc une demi-dragme d'huile de Carvi, & une dragme d'eſprit de nitre, il les couvrit d'un récipient, d'où il tira l'air, enſuite il les mêla: mais auſſitôt le récipient fut jetté en l'air, lorſque le mélange s'enflamma.

§. 200. Quoique cet événement indiquât que l'expérience eſt très-dangereuſe, néanmoins j'avois un grand déſir d'obſerver, quels effets l'eſprit de nitre de M. Geoffroy auroit dans le vuide. Afin d'éviter le danger, autant qu'il ſe pourroit, je commençai l'expérience par quelques gouttes, en augmentant lentement, juſqu'à ce qu'enfin l'exploſion arrivât: je mêlai donc premiérement dans le vuide ſix gouttes d'eſprit de nitre privées auparavant de tout leur air élaſtique, en les verſant ſur autant de petites gouttes d'huile de Carvi: elles exciterent à la vérité une effervescence, elles ne faiſoient cependant point d'exploſion, ni ne s'enflammoient point, quoique mêlées parfaitement enſemble.

Ayant éprouvé cela, je mêlai alors quinze gouttes d'eſprit de nitre avec autant d'huile de Carvi, renfermées dans le vuide, & bien purgées d'air auparavant; elles firent long-tems effervescence enſemble, quelques gouttes faiſoient exploſion avec impétuoſité depuis le vaiſſeau juſqu'aux parois du récipient, qui étoit tout rempli de fumée; il n'y avoit cependant point de flamme, l'index de mercure dans la premiere minute de tems, reſta immobile; mais ce tems étant écoulé, tout le mélange ſe changeoit en écume, & auſſitôt le mercure dans l'index deſcendit à la profondeur d'un demi-pouce. On avoit employé le même récipient de 184 pouces cylindriques, qui avoit ſervi à tous les premiers mélanges: juſqu'ici l'expérience n'étoit point dangéreuſe, & le mélange ne s'étoit point enflammé: c'eſt pourquoi je mêlai dans le vuide vingt gouttes de chacun de ces deux fluides, ils firent effervescence comme auparavant, & ne s'enflammerent point, mais la chaleur fut excitée juſqu'à 216 degrés. Tout le mouvement inteſtin étant fini, à ce qu'il paroiſſoit, je fis entrer l'air dans le récipient; auſſitôt tout le vaiſſeau fut rempli d'une fumée très-abondante, la flamme fut excitée, mais auſſitôt éteinte, parce qu'elle ne pouvoit jouir d'un air libre, & qu'elle étoit ſuffoquée par ſa propre fumée; il reſtoit au fond du vaiſſeau une matiere tenace comme de la réſine. Cet événement m'a appris qu'on peut à la vérité faire dans le vuide le mélange de vingt gouttes, mais non pas de davantage, ſans un danger manifeſte.

§. 201. Une dragme de l'eſprit de nitre de M. Geoffroy enflamme, comme je l'ai dit ci-deſſus, une égale quantité d'huile de térébenthine en plein air. J'ai voulu éprouver ce qui arriveroit dans le vuide; j'ai commencé l'expérience par le mélange de peu de gouttes, juſqu'à vingt, de chaque fluide, & on les a mêlées dans le vuide. Elles font une effervescence aſſez violente, il ne s'excitoit cependant point de flamme; le mélange de rouge devint noir, à cauſe des vapeurs élaſtiques engendrées; le mercure dans l'index deſcendit de 4 pouces. L'effervescence étant appaiſée, je fis entrer l'air dans le récipient; ce qui étant fait, il ne fut point rempli de fumée, comme par l'huile de Carvi, & il n'y eut point de flamme: ayant enfin mis le vaiſſeau avec le mélange, en plein air, il commença un peu à fumer: & comme je n'obſervois rien autre choſe, je verſai un peu d'huile de vitriol; quelque tems après, il vint un mouvement ſubit très-violent, avec une fumée très-épaiſſe & de la flamme, & il reſta au fond du vaiſſeau une matiere fluide avec un charbon noir & léger, qui ſurnageoit. On peut donc exciter la flamme, après que l'eſprit de nitre a fait effervescence avec l'huile de térébenthine, pourvu qu'on verſe encore de l'huile de vitriol.

§. 202. Enſuite je renfermai ſous le récipient ving-cinq gouttes d'huile de romarin avec une égale quantité d'eſprit de nitre fumant, & ayant fait le vuide, je mêlai enſemble ces deux fluides: ils firent une violente effervescence, & exciterent une écume tenace, remplirent le vaiſſeau de fumée, & le mercure dans l'index étoit abbaiſſé de trois pouces. Ayant rendu l'air, j'ôtai le mélange du récipient, verſant une pareille quantité d'huile de vitriol, la fumée augmenta; quelque tems après, il vint encore une grande effervescence avec écume, qui dura long-tems, mais la maſſe ne s'enflamma point.

§. 203. Je mis ſous le récipient de l'huile d'anis, avec une égale quantité d'eſprit de nitre fumant; ſçavoir, vingt-cinq gouttes de chacun. Ayant tiré l'air, je les mêlai enſemble; ils firent une violente effervescence, remplirent de fumées jaunes tout le récipient, & il y eut

quelques gouttes qui firent explosion, à cause de l'impétuosité : pendant ce tems-là le mercure dans l'index descendit à un demi-pouce. Ayant rendu l'air, le mêlange continua de fumer; mais je versai encore trente gouttes d'huile de vitriol, pour voir ce qui arriveroit, & il ne s'excita aucune effervescence.

Les phénomenes si différens entr'eux dans ces effervescences, viennent de la différente structure des parties de l'huile. Car quelques-unes deviennent plus facilement volatiles, que d'autres. Ann. 1667.

Mélanges avec de l'huile de vitriol.

On a fait ces mêlanges au mois de Juin, le Barométre étant élevé à 29 $\frac{3}{12}$ pouces, lorsqu'il soufloit un vent d'Orient, le ciel étant serein, par un tems sec.

§. 204. Je mêlai dans un vaisseau ouvert, trois dragmes d'huile de vitriol avec une égale quantité d'eau de pluie, on n'observoit dans le mêlange aucun mouvement, ou aucune effervescence, la chaleur augmenta cependant depuis 48 degrés jusqu'à 92.

§. 205. Les eaux distillées des plantes, outre l'eau pure, ont encore quelque chose de mêlé, propre à la plante, qui fait que cette eau étant buë, échauffe le corps ou le rafraîchit. Je désirois de connoître si celle qu'on appelle échauffante, produiroit aussi plus de chaleur dans l'huile de vitriol, que la froide. C'est pourquoi, sur trois dragmes d'eau de Cochléaria je versai autant d'huile de vitriol; ce qui étant fait, on n'observoit point à la vérité d'effervescence, ou de mouvement, mais de la chaleur, & plus forte que dans la premiere expérience, par laquelle le Thermométre monta depuis 48 degrés jusqu'à 98. le mêlange demeurant transparent.

§. 206. Ensuite sur trois dragmes d'eau de sureau (celle-ci est mise parmi les eaux rafraichissantes) je versai autant d'huile de vitriol, il n'y eut aucune effervescence d'excitée, comme aussi dans les expériences précédentes, mais quelque chaleur, car la liqueur monta dans le Thermométre depuis 48 degrés jusqu'à 70. C'est pourquoi l'eau de sureau contient en elle quelque chose, qui est moins propre à exciter la chaleur, que l'eau de pluie, ou celle de Cochéaria. En tant que c'est de l'eau, elle auroit du produire de la chaleur jusqu'à 92 degrés. Ainsi donc ce qu'elle contenoit en elle du sureau, empêcha la chaleur de 22 degrés.

§. 207. Après que les deux mêlanges, §. 205 & 206, furent refroidis, le jour suivant, jusqu'à 43 degrés, je les mêlai ensemble, pour voir ce qui arriveroit : dans le tems même du mêlange, ils donnerent quelque mouvement, non pas cependant une effervescence écumante, & la chaleur augmenta de nouveau jusqu'à 60 degrés. D'où vient cette nouvelle chaleur? puisque dans le premier mêlange l'huile de vitriol avoit déjà agi sur l'eau de sureau & de cochléaria, si ce n'est peut-être qu'en laissant les parties propres du sureau, elles ayent été attirées vers celles de cochléaria, & ainsi ayent produit un nouveau mouvement, & un nouvelle chaleur.

§. 208. On mêla trois dragmes d'huile de vitriol avec une dragme & demie de vin pur du Rhin, dans un vaisseau ouvert; de-là à la vérité il ne fut excité aucune effervescence, cependant la chaleur augmenta depuis 59 degrés jusqu'à 80 $\frac{1}{2}$.

§. 209. Ensuite on mêloit encore trois dragmes d'huile de vitriol avec trois dragmes du même vin du Rhin, le mêlange ne donna aucun mouvement visible, mais de la chaleur depuis 59 degrés jusqu'à 99 $\frac{1}{2}$. la couleur étant changée en une plus obscure.

§. 210. Ensuite on mêla encore trois dragmes d'huile de vitriol avec six dragmes du même vin du Rhin, le mêlange ne donna aucun mouvement sensible, mais de la chaleur depuis 59 degrés jusqu'à 97.

§. 211. Enfin on versa trois dragmes d'huile de vitriol sur neuf dragmes du même vin du Rhin, d'où la chaleur augmenta depuis 59 degrés jusqu'à 95 $\frac{1}{2}$.

J'ai fait ces quatre dernieres expériences, pour éprouver en quelle proportion augmenteroit la chaleur du vin versé sur l'huile de vitriol. L'expérience m'a appris qu'il y a ici un *maximum* & *minimum*. Car la plus grande chaleur est à l'expérience 209, dans laquelle on mêloit une égale quantité de vin avec l'huile de vitriol; la chaleur est plus petite, lorsqu'on verse une plus grande quantité de vin, ou une plus petite sur la même quantité d'huile de vitriol; le décroissement cependant de la chaleur est plus considérable dans une plus petite quantité de vin versée sur l'huile de vitriol, que dans une plus grande. Outre cela, l'huile de vitriol s'échauffe plus violemment, si on y verse de l'eau, que du vin acide du Rhin; car dans l'expérience 204 la chaleur excitée, a été de 44 degrés, tandis que dans l'expérien-

ce 209, avec le vin, la chaleur n'a été augmentée que de 38 degrés. Ainsi donc, quoique le vin contienne en soi beaucoup d'eau, qu'il soit spiritueux ou salin, il empêche plutôt l'accroissement de la chaleur, qu'il ne l'augmente : sçavoir si c'est ce qu'il y a de spiritueux, ou de salin dans le vin, qui l'empêche ; les expériences suivantes le feront voir.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 212. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, je versai trois dragmes d'esprit de vin rectifié, il ne vint à la vérité aucune effervescence, mais une chaleur subite depuis 50 degrés jusqu'à 90, c'est-à-dire de 40 degrés : il paroit par cette expérience que l'esprit vineux produit presque seul la chaleur, mais un peu moindre que l'eau ; & que par conséquent, lorsqu'il est caché dans le vin, il n'empêche point la production de la chaleur.

§. 213. C'est pourquoi sur trois dragmes d'huile de vitriol, j'ajoûtai une dragme de tartre du Rhin réduit en poudre ; il ne vint aucune effervescence, mais de la chaleur, qui étoit produite lentement, & elle augmenta seulement de 12 degrés. C'est pourquoi ce qu'il y a de salin dans le vin, excite à la vérité de la chaleur dans l'huile de vitriol, mais empêche surtout qu'elle ne devienne si grande, qu'elle auroit été produite par l'esprit de vin seul, ou par son eau.

Puis qu'il n'y point d'alcali, ni dans le vin du Rhin, ni dans son tartre, ni dans l'esprit de vin du Rhin, mais plutôt que toutes ces choses sont acides, & que cependant il vient de la chaleur de leur mêlange avec un acide très-fort ; il paroit évidemment que les anciens Chimistes se sont trompés, croyant que les seuls acides agissoient sur les alcalis : car ces expériences ont fait voir que les acides avec les acides ne produisent pas de moindres mouvemens intestins, que les acides avec quelques alcalis, mais cela paroîtra très-clairement par l'expérience suivante.

§. 214. Je pris trois dragmes d'huile de vitriol, sur lesquelles je versai autant de vinaigre de vin de France, d'où à la vérité il ne s'exciroit point une effervescence sensible, mais une chaleur considérable depuis 58 degrés jusqu'à 95 $\frac{1}{4}$. Dans cette expérience donc, deux acides fluides ont donné une grande chaleur ; cependant comme un vinaigre peut être fort différent d'un autre en acidité, j'ai cru devoir plutôt employer de l'esprit de vinaigre très-fort, dont on avoit ôté les $\frac{2}{3}$ en le faisant évaporer. Sur trois dragmes de ce vinaigre, on versa une dragme d'huile de vitriol, & la chaleur augmenta depuis 58 degrés jusqu'à 72. J'en fus surpris, car j'avois attendu une chaleur beaucoup plus grande ; mais peut-être que l'eau qui est abondante dans le vinaigre, & qui se trouve en plus petite quantité dans l'esprit de vinaigre, est la plus grande cause de la production de la chaleur dans le mêlange du vinaigre & de l'huile de vitriol ; mais l'acide le plus fort du vinaigre sera moins propre à produire le mouvement intestin des parties.

§. 215. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, j'ajoûtai une dragme d'yeux d'écrevisses, il s'excita aussitôt une grande & écumante effervescence, accompagnée de chaleur, qui augmentoit jusqu'à 98 degrés depuis 54.

§. 216. On répéta dans le vuide de M. Boyle, la même expérience sur les yeux d'écrevisses, & il s'excita une grande effervescence, & avec tant d'écume, que je n'ai pu distinguer le degré de la chaleur sur le Thermométre, surtout lorsque l'écume tenace duroit long-tems.

§. 217. Dans l'expérience 208, le vin du Rhin étoit mêlé intimement avec l'huile de vitriol, dont l'acidité étoit par conséquent fort délayée dans le vin ; ce qui me faisoit croire que ce mêlange n'opéreroit pas si violemment sur les yeux d'écrevisses, que l'huile pure de vitriol, & je n'ai point été trompé dans mon opinion, car une dragme d'yeux d'écrevisses, de la même masse que ci-dessus, jettée sur ce mêlange, excita une grande effervescence, mais seulement de la chaleur depuis 60 degrés jusqu'à 80, c'est-à-dire un accroissement de 20 degrés, tandis que dans l'expérience du §. 215, il étoit de 44 degrés.

Mais passons à d'autres expériences faites sur les corps terrestres.

§. 218. Sur trois dragmes d'huile de vitriol je jettai une dragme de marbre blanc pilé, il s'excita une effervescence, & le marbre fut dissout, la chaleur augmenta depuis 54 degrés jusqu'à 60.

§. 219. Sur une dragme de pierre bleuë de Namur pilée, je versai trois dragmes d'huile de vitriol, il vint une effervescence considérable, la chaleur augmentant depuis 54 degrés jusqu'à 66.

§. 220. Sur une dragme de pierre de Brême on versa trois dragmes d'huile de vitriol ; il n'arriva aucun mouvement, ni aucune effervescence, je doute s'il y eut aucune chaleur, s'il y en a eu, elle a été au-dessous d'un degré.

§. 221. Trois dragmes d'huile de vitriol versées sur une dragme de craie blanche exciterent

citerent une grande effervescence, & de la chaleur depuis 54 degrés jusqu'à 86.

§. 222. Trois dragmes d'huile de vitriol mêlées avec une dragme de craie rouge, ne donnerent aucun mouvement, ni aucune chaleur.

§. 223. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on jetta une dragme de charbon de terre d'Angleterre, qui ne donna aucune effervescence sensible; mais un peu de chaleur depuis 54 degrés jusqu'à 57 $\frac{1}{2}$.

§. 224. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, ayant jetté une dragme de corail rouge, elle excita une effervescence violente, & de la chaleur depuis 54 degrés jusqu'à 78.

§. 225. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on ajoûta une dragme de pierre calaminaire, elle donna quelque mouvement, mais à peine une effervescence sensible; cependant de la chaleur depuis 60 degrés jusqu'à 79.

Ces expériences faites sur les corps terrestres font voir, que la plus grande chaleur vient des yeux d'écrevisses, ensuite de la craie blanche, du corail rouge; que les autres corps terrestres n'agissent point, ou agissent à peine sur l'huile de vitriol.

§. 226. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on jetta une dragme de limaille de fer, qui produisit à peine un mouvement visible, ou de l'effervescence, & peu de chaleur, depuis 64 degrés jusqu'à 71; à peine aussi paroissoit-il quelque chose du fer de dissout, car cette huile épaisse ne peut presque point agir sur les métaux. C'est pourquoi j'étendis de l'autre huile de vitriol dans une triple quantité d'eau, je laissai passer un jour, afin qu'elle se refroidît bien; car lorsqu'on y verse de l'eau, elle bout, & long-tems; ensuite sur trois dragmes de cette huile de vitriol délayée, je jettai une dragme de limaille de fer, qui aussitôt commença à faire effervescence & à écumer; l'effervescence augmenta continuellement, jusqu'à ce qu'après une heure, elle fût parvenue à son plus haut degré & qu'elle eût excité de la chaleur depuis 54 degrés, jusqu'à 80. Elle sentoit une odeur forte de soufre, & dissolvoit le métal; elle dura plus de six heures. Enfin je délayai de l'autre huile de vitriol dans une quantité d'eau six fois plus grande, & sur ce mélange refroidi pendant un jour, on jetta de la limaille de fer en même quantité que dans les premieres expériences; ensuite le Thermométre monta très-lentement depuis 64 degrés jusqu'à 72. Mais il se produisit une effervescence, avec des fumées blanches qui s'allumoient, si on en approchoit la flamme d'une chandelle, & il se fit une fulmination avec bruit, comme il est rapporté par M. du Hamel. *Hist. Acad. Reg. Scient. Lib. 6. C. 2. & dans l'Hist. de l'Acad. Roy. année. 1700.*

§. 227. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on jetta une dragme de limaille de cuivre; elle ne donna aucune effervescence, & il ne se fit aucune dissolution, l'éclat de la limaille pendant 24 heures demeurant entiérement le même qu'auparavant. Je doute s'il y en a eu de la chaleur de produite, s'il y en a eu quelqu'une, elle n'excédoit point un degré.

Mais si l'huile de vitriol plus délayée dissout si heureusement le fer, agira-t'elle aussi davantage sur le cuivre? Pour m'en assurer, sur de l'huile de vitriol délayée dans une quantité d'eau trois fois plus grande, & refroidie, de la quantité de trois dragmes, j'ajoûtai une dragme de limaille de cuivre; mais il ne s'excita ainsi aucune effervescence visible, même je n'ai pu observer aucune dissolution du métal; la chaleur cependant augmenta en quelque maniere, depuis 64 degrés jusqu'à 70. Ensorte que cette huile délayée a plus agi sur le cuivre, qu'une plus forte & plus épaisse.

§. 228. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on ajoûta une dragme de Marcassite d'or; elle ne donna aucune effervescence, même elle ne parut point être dissoute après trois jours; cependant il se produisoit quelque chaleur depuis 59 degrés jusqu'à 61. N'étant point satisfait de cette expérience, je versai sur la Marcassite d'or, de l'huile de vitriol délayée dans de l'eau en triple quantité; alors il s'excita quelqu'effervescence avec un petit mouvement, & un peu de dissolution du métal; à peine cependant la chaleur augmenta-t'elle, le Thermométre ne montant que depuis 59 degrés jusqu'à 60 $\frac{1}{2}$.

§. 229. Il falloit aussi faire les expériences sur des sels, sur-tout parce qu'ici les observateurs ne s'accordent point entr'eux à cet égard, car M. Boyle a remarqué que le nitre mêlé avec l'huile de vitriol produisoit de la chaleur; mais M. Amontons assure que le nitre mêlé avec l'esprit de vitriol, excite du froid. L'une & l'autre expérience sont très-vraies; elles pourroient cependant paroître opposées, si nous ne faisions point exactement attention aux ingrédiens; j'ajoûterai donc ce que j'ai observé. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, je jettai une dragme de nitre pulvérisé, aussitôt il s'éleva quelques fumées corrosives jau-

nes, & le Thermométre monta de trois degrés à cauſe de la chaleur augmentée.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

Enſuite je pris de l'huile de vitriol, qui le jour précédent avoit été délayée dans trois fois autant d'eau, & ſur trois dragmes je jettai deux dragmes de nitre, je n'obſervai point alors de fumées, mais du froid, car le Thermométre deſcendit de 9 degrés : Voilà donc de la chaleur & du froid produits ſur le même corps par la même huile de vitriol. Dans ces deux expériences je n'ai obſervé aucune effervescence, ou mouvement ſenſible.

Lorſque ces deux mêlanges furent parvenus à la même chaleur, ſçavoir à 60 degrés, après quelques heures de tems, je les mêlai enſemble, mais ils exciterent de la chaleur juſqu'à 75 degrés ; car l'eau qui avoit été dans le mêlange délayé, étoit comme imbibée d'une huile de vitriol plus forte, & ainſi il devoit s'engendrer de la chaleur, ſelon l'expérience 203.

§. 230. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on jetta deux dragmes de ſel ammoniac ; auſſitôt il vint une grande effervescence fort écumante, jettant des fumées très-abondantes qui remplirent tout le lieu, & frapoient les narines très-fortement, mais elles étoient ſi chaudes, qu'un Thermométre mis au-deſſus, monta de 10 degrés ; tandis que pendant ce tems-là un autre Thermométre mis ſur le mêlange deſcendoit, à cauſe du froid, depuis 60 degrés juſqu'à 48 ; l'effervescence étant achevée, la plus grande partie du ſel ſe trouva diſſoute. Mais ſi dans le tems que le ſel fait effervescence avec l'huile, & que le Thermométre deſcend, on verſe deſſus un peu d'eau, il vient auſſitôt de la chaleur, & la liqueur du Thermométre ſe raréfiant commence à monter.

§. 231. Comme cette expérience avec l'huile de vitriol & le ſel ammoniac, eſt très-ſinguliere, il falloit auſſi la faire dans le vuide, mais enſorte que je puſſe éprouver de quelle nature étoit la vapeur qui montoit. C'eſt pourquoi je ſuſpendis un Thermométre ſur le mêlange, à une telle hauteur, que l'écume du mêlange qui faiſoit effervescence, ne le touchât point, mais en fût éloignée de 4 ou 5 lignes. Je mis une autre Thermométre dans un vaiſſeau, où il y avoit une dragme de ſel ammoniac ; dans une phiole mobile je mis trois dragmes d'huile de vitriol. Enſuite ayant couvert d'un récipient tout cet appareil, je pompai avec ſoin tout l'air, & je laiſſai ainſi le tout pendant une heure, afin qu'il fût réduit à une chaleur très-égale ; enſuite je verſai dans le vuide, l'huile de vitriol ſur le ſel ammoniac ; auſſitôt il s'excita une grande effervescence, avec des fumées abondantes qui montoient & rempliſſoient tout le vaiſſeau, enſorte qu'à peine put-on connoître les degrés dans le Thermométre ; mais, une demi-minute après, une grande partie de la vapeur s'étoit appliquée aux parois du vaiſſeau, une partie étoit tombée au fond, une partie rempliſſoit le récipient, qui cependant alors étoit aſſez tranſparent ; la liqueur du Thermométre mis dans le mêlange même, qui faiſoit effervescence, étoit deſcenduë depuis 67 degrés juſqu'à 46, tandis que la liqueur du Thermométre ſuſpendu au-deſſus du mêlange, reſtoit immobile à 67 degrés, où elle s'étoit arrêtée avant l'expérience. La liqueur demeuroit à 46 degrés dans le Thermométre du mêlange, l'eſpace d'une minute, & enſuite elle commença à monter ; après qu'elle fut parvenuë à 58 degrés, la liqueur étoit montée dans l'autre Thermométre ſuſpendu, à 69 ; mais le Thermométre plongé ſurpaſſant 60 degrés, la liqueur du Thermométre ſuſpendu étoit montée à 69 $\frac{1}{4}$ degrés. Mais deux minutes après, & la liqueur du Thermométre plongé ſurpaſſant 68 degrés, celle du Thermométre ſuſpendu étoit parvenuë à 70 degrés. Une minute après, la liqueur étoit dans les deux Thermométres à 70 degrés, en cinq minutes de plus le Thermométre plongé étoit à 72 degrés, celui qui étoit ſuſpendu reſtant au 70e. & même après un quart-d'heure, & l'effervescence ceſſant déjà, la liqueur du Thermométre plongé étoit montée à 74 degrés, le Thermométre ſuſpendu demeurant à 70 degrés. L'effervescence a coutume de durer au moins l'eſpace de 20 minutes : j'ai répété cette expérience deux fois, afin de pouvoir m'y fier plus ſûrement, & elle a eu le même ſuccès. La vapeur montant par conſéquent dans le vuide, a emporté avec elle la chaleur de 3 degrés : le mêlange étant refroidi de 21 degrés : au commencement le mêlange a donné du froid, enſuite il a produit de la chaleur, ſur-tout à meſure que le mouvement des parties ceſſoit ; car tant que l'effervescence étoit dans ſa force, il y avoit du froid. Il y a donc une grande différence entre cette expérience faite dans le vuide, & en plein air ; car la vapeur qui monte dans l'air eſt fort chaude, & auſſi-tôt affecte le Thermométre ; on n'obſerve point d'abord ce phénomene dans le vuide, mais il ſe manifeſte enſuite peu-à-peu.

§. 232. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, on jetta une dragme de ſel gemme, d'où il ne s'excita aucune effervescence, qui pût être obſervée ; cependant il y eut de la chaleur, pendant qu'il ſe diſſolvoit du ſel peu-à-peu ; elle augmenta de trois degrés, depuis 60 juſqu'à 63.

§. 233. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, je jettai une dragme de ſucre commun, il n'en réſultoit aucune effervescence viſible, mais il ſe diſſolvoit un peu de ſucre ; & pendant ce tems-là la chaleur augmenta de trois degrés & demi. J'ai fait auſſi cette expérience dans le vuide, alors le ſucre donna quelqu'effervescence, & de la chaleur de quatre degrés.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

§. 234. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, je verſai autant d'eſprit de ſel ammoniac, il s'excita une effervescence conſidérable & écumante, qui fut auſſitôt appaiſée, mais la chaleur augmenta depuis 42 degrés juſqu'à 92, le mélange demeurant tranſparent & ſans couleur : j'ai fait cette expérience, comme la précédente, en tems d'hiver.

§. 235. Je mis enſemble les deux mêlanges précédens de ſucre, & d'eſprit de ſel ammoniac, chauds à 42 degrés ; ils donnerent encore une eſpece d'effervescence, ayant excité pluſieurs petites bulles d'air, & un accroiſſement de chaleur juſqu'à 52 degrés. Le ſucre pendant ce tems-là ſe réüniſſoit, & nageoit au milieu de la liqueur, étant privé de ſon menſtruë diſſolvant.

§. 236. Lorſque je jettois ſur trois dragmes d'huile de vitriol, une dragme de ſel volatil d'urine, il s'excita une grande effervescence froide, écumante & fumante, par laquelle le Thermométre deſcendit depuis 60 degrés à 44, tout demeurant tranſparent.

§. 237. Je mêlai trois dragmes d'huile de vitriol avec une dragme d'huile diſtillée de fenoüil ; auſſitôt il ſe fit un mélange parfait de ces fluides, ſans cependant aucun mouvement d'effervescence ; mais la chaleur augmenta depuis 62 degrés juſqu'à 70. Enſuite je voulus éprouver ſi l'huile de vitriol ſeroit mêlée ſi intimement avec l'autre huile, qu'elle n'agiroit plus ſur la terre ? C'eſt pourquoi ſur le mélange je jettai des yeux d'écreviſſes, il s'éleva auſſitôt une grande effervescence, qui augmentoit la chaleur juſqu'à 86 degrés. La maſſe devint cependant très-ſemblable à de la poix, & bien liée. J'ai éprouvé ſi elle s'enflammeroit dans le feu, mais, quoique j'aye pu faire, elle étoit inepte à ſervir d'aliment au feu, & elle éteignit des charbons mis juſqu'au milieu de cette matiere.

§. 238. On mêla une dragme d'huile d'anis diſtillée avec trois dragmes d'huile de vitriol ; toute l'huile ne fut point parfaitement mêlée, mais une partie ſe changea en une maſſe noire qui jettée ſur le feu, s'enflamme juſqu'à un certain point ; le mélange ne fit point effervescence, mais produiſit quelque chaleur, ſçavoir depuis 62 degrés juſqu'à 69.

§. 239. Sur trois dragmes d'huile de vitriol, je verſai une dragme d'huile diſtillée de romarin ; je doute ſi dans le commencement du mélange il y eut quelque froid ; enſuite il y eut de la chaleur d'engendrée depuis 62 degrés juſqu'à 70, il ne s'excita point cependant d'effervescence ſenſible, mais une très-grande partie de l'huile de romarin fut mêlée intimement avec l'huile de vitriol.

§. 240. Enfin ſur trois dragmes d'huile de vitriol, je verſai un ſcrupule d'huile de Briques ; la maſſe ſe changea en une ſubſtance homogene ſemblable à de la poix, mais ſans produire d'effervescence ; la chaleur cependant fut augmentée de dix degrés.

Comme dans ces expériences, j'ai rapporté quelquefois que le mercure étoit deſcendu dans l'index, à cauſe du fluide élaſtique analogue à l'air, engendré par les corps qui font effervescence, il étoit néceſſaire que nous connuſſions combien il s'étoit produit de ce fluide lorſque le mercure deſcendoit dans l'index, à un ou deux pouces, ou davantage. Pour cet effet, je meſurai le récipient, qui outre l'appareil intérieur, & les ſubſtances à mêler, contenoit 184 pouces cylindriques. L'index de mercure étoit un tube du diamétre d'une ligne. Ainſi donc, ſi cette capacité du vaiſſeau eſt conçûë changée en un tube du diamétre d'une ligne, ce tube auroit la longueur de 26496 pouces : le tube de l'index eſt long de 30 pouces, ainſi tout le tube auroit été long de 26526 pouces. Que ſi la peſanteur de l'atmoſphére, dans le tems qu'on a fait l'expérience, étoit en équilibre avec la hauteur du mercure que j'appelle $= a$; & qu'ayant laiſſé dans le tube quelque portion d'air non échauffé, la hauteur du mercure, après avoir fait l'expérience, ſoit $= b$. que toute la longueur du tube ſoit appellée $= t$. & que la quantité inconnuë de l'air reſté, ſoit ſuppoſée $= x$. on aura, ſuivant la régle démontrée par M. Mariotte, & par d'autres Phyſiciens, $a, a - b :: t - b, x$.

ou $x = \frac{at - bt - ab + bb}{a}$. Suppoſons donc que la hauteur du Barométre dans le tems des expériences, ait été de $29 \frac{1}{12}$ pouces Rhinlandiques : ſuppoſons de plus que le fluide aërien engendré dans le récipient, ſoit de la même nature, quant à l'élaſticité, que

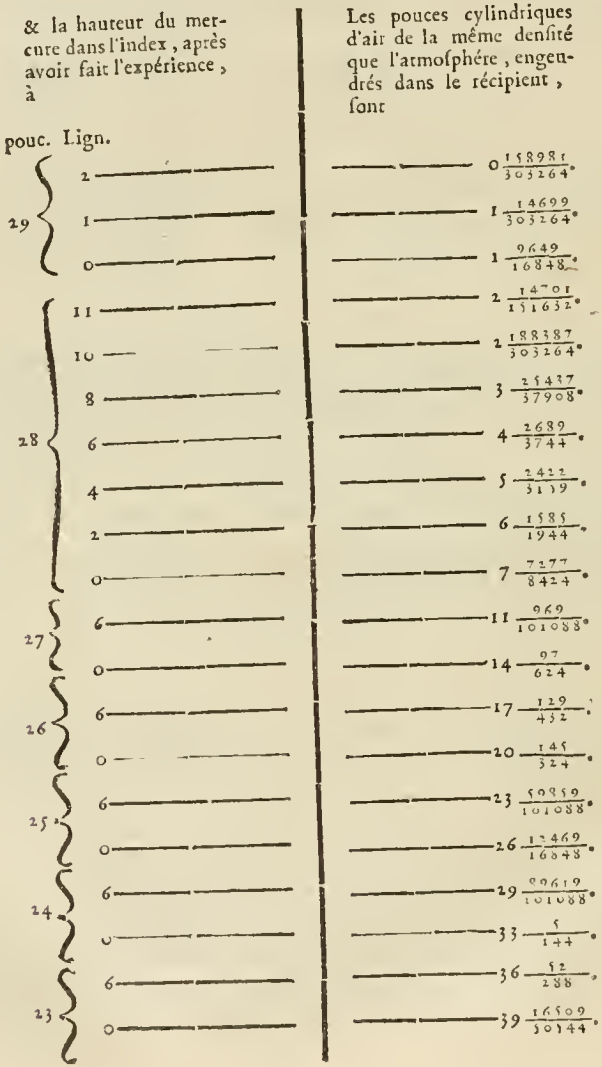
EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

Ann. 1667.

l'air de l'atmosphére. Alors ce fluide réduit à la même denſité, qu'étoit celle de l'air de l'atmosphére, auroit occupé dans le récipient, les pouces cylindriques ſuivans, le mercure étant ſuſpendu dans l'index aux pouces & lignes marqués dans cette Table que je donne ici, pour abréger; mais ayant voulu éviter les plus grandes fractions, j'ai mis ſeulement les nombres les plus approchans des véritables.

TABLE

Dans laquelle, ayant ſuppoſé le mercure dans le Barométre à 19 $\frac{3}{12}$ pouces



Qui eſt-ce qui ne voit point que cette doctrine peut-être augmentée d'un nombre infini d'expériences, puiſqu'on pourroit mêler avec chacun des menſtruës dont nous nous ſommes ſervis, toutes les eſpeces de corps que la terre renferme. Il eſt très-certain que la nature particuliere de chaque corps produiroit des phénomenes ſinguliers, qu'on ne peut découvrir que par l'expérience, au moyen de laquelle la nature cachée des corps ſe manifeſte un peu. J'ai fait beaucoup plus d'expériences ſur les corps que je n'en rapporte ici, & par beaucoup d'autres méthodes que je paſſerai ſous ſilence, afin de ne point cauſer d'ennui par la prolixité, croyant que ce petit nombre ſuffit pour faire voir, combien vaſte eſt le champ ouvert pour de nouvelles expériences, dans lequel chacun pourra s'exercer facilement avec plaiſir, & avec fruit.

Les Philoſophes de Florence très-clair-voyans & très-prudens, n'ont point voulu ſur un petit nombre d'expériences qu'ils avoient faites, établir une théorie générale par laquelle ils explicaſſent tous les phénomenes que produiſent les corps qui font effervescence entr'eux : car il pouvoit très-facilement ſe faire que ce que deux ou trois corps ſur leſquels on faiſoit les expériences, donnoient à conſidérer, ne fût point univerſel. Et même, quoique j'aye fait beaucoup plus d'expériences, j'ai toujous douté ſi ce nombre d'expériences ſuffiroit encore pour une doctrine générale; c'eſt pourquoi j'ai mieux aimé imiter la prudence des Philoſophes de Florence, & tenir pendant quelque tems cachée ſous le ſilence celle que je crois maintenant être la vraye cauſe de tous les phénomenes, afin que ce que je découvrirai dans un âge plus avancé, & plus meur, je l'applique d'abord à cette cauſe, comme à une pierre de touche, pour ſçavoir ſi c'eſt la véritable, & la clef par le moyen de laquelle on puiſſe heureuſement pénétrer dans les ſecrets de la nature. Pendant ce tems-là je donnerai ce plan général très-court des effets obſervés dans les expériences précédentes.

1°. Il ſe fait quelquefois des effervescences des mêmes corps, auſſi chaudes en plein air, que dans le vuide de Boyle, comme il paroit par les expériences 176 & 177, faites ſur l'antimoine crud jetté ſur l'eſprit de nitre commun; car la chaleur augmenta dans l'une & l'autre expérience depuis 46 degrés juſqu'à 73.

2°. Il ſe fait quelquefois des effervescences plus grandes dans l'air, & plus chaudes que dans le vuide de Boyle : ce qui paroit dans les expériences 133 & 134, dans leſquelles le Biſmuth diſſout dans l'air par l'eſprit de ſel marin, fit une effervescence beaucoup plus grande, & s'échauffa plus que dans le vuide; car la chaleur augmenta dans l'air, depuis 47 degrés juſqu'a 115, dans le vuide, depuis 47 degrés juſqu'à 94. La même choſe a lieu dans les §. 161 & 162, en 163 & 164, en 165 & 166, en 173 & 174.

3°. Au contraire il ſe fait quelquefois des effervescences dans le vuide de Boyle, plus chaudes qu'en plein air, comme il eſt manifeſte en comparant l'expérience 25 avec la 27. Car l'eſprit de nitre faiſant effervescence dans l'air avec l'eau, a donné une augmentation de chaleur depuis 45 degrés juſqu'à 53; mais dans le vuide, la chaleur obſervée fut depuis 45 degrés juſqu'à 56. De même auſſi l'eſprit de ſel marin fait effervescence avec le fer beaucoup plus violemment dans le vuide, que dans l'air; car dans le vuide la chaleur augmenta depuis 47 degrés juſqu'à 70, & dans l'air elle alloit ſeulement depuis 47 degrés juſqu'à 57. Voyez les expériences 127 & 128. La même choſe a lieu dans les expériences 129 & 130, en 131 & 132, en 149 & 150, en 155 & 156, en 159 & 160, en 180 & 181, en 182 & 183, en 193 & 194.

4°. Quelquefois en plein air, il ne ſe fait aucune effervescence ſenſible, & dans le vuide

elle eſt grande, comme il paroit dans les expériences 30 & 31, en 153 & 154, en 178 & 179, en 180 & 181, en 182 & 183.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL CIMENTO.

5°. Il y a des effervescences, qui dans l'air ſont chaudes, mais dans le vuide ne ſont accompagnées d'aucune chaleur, comme il arrive dans l'eſprit de nitre qui diſſout l'argent, dans les expériences 171 & 172.

Ann. 1667. *Pl. XXX.*

6°. Il y a auſſi des effervescences, dans leſquelles il ne s'engendre ni chaleur, ni froid, comme il arriva lorſqu'on mêloit le plomb avec l'eſprit de ſel marin dans le vuide. Voyez l'expérience 126.

De-là il paroit que la chaleur ne conſiſte point dans le mouvement inteſtin des parties qui compoſent les corps : mais en une propriété du feu, qui eſt une eſpece particuliere de corps.

7°. Quelquefois dans les effervescences des corps, qui ſe font dans l'air, il ſe produit de la chaleur ; tandis que par les mêmes corps qui font effervescence dans le vuide, il s'engendre du froid, comme il arrive dans les effervescences des yeux d'écreviſſes avec le vinaigre. Voyez les exp. 109 & 110.

8°. Quelquefois dans les effervescences qui ſe font dans le vuide, il ſe produit du froid, qui n'eſt point produit en plein air, ou au moins il eſt moindre ; ce qui eſt prouvé par l'expérience 51 ſur l'huile de fenoüil mêlée avec l'eſprit de vin ; & auſſi par l'huile de carvi verſée ſur l'eſprit de vin, dans les exp. 52 & 53.

9°. Il s'engendre quelquefois par deux corps mêlés enſemble, une grande chaleur, ſans mouvement inteſtin ſenſible des parties, comme il arrive, lorſque ſur l'huile de vitriol on verſe des eaux, ou de pluie, ou diſtillées, dans les exp. 204, 205, 206, 207. Enſuite lorſqu'on y verſe du vin, en 208, 209, 210.

10°. Il y a auſſi de grandes effervescences, par leſquelles il s'engendre du froid, comme, lorſque ſur l'huile de vitriol on ajoûte du ſel ammoniac, ou du ſel volatil d'urine, dans les exp. 230, 235.

Dans ces expériences il arrive du froid, parce que le feu ſe diſſipe avec la fumée : ces expériences prouvent très evidemment que la chaleur ne dépend point du mouvement des parties, mais que le feu eſt un corps de ſon eſpece, lequel étant donné, il ſe fait de la chaleur ; lorſqu'il ſe diſſipe, il y a du froid.

11°. Les corps qu'on mêle avec les menſtrues, & qui font effervescence, quelquefois ſe diſſolvent plus dans le vuide, qu'en plein air. Cela eſt conſtant dans le fer mis dans l'eau-forte, exp. 94. Enſuite dans le plomb jetté ſur l'eſprit de ſel, exp. 126. Dans le fer avec l'eſprit de ſel, exp. 128. Dans la Tuthie jettée ſur l'eſprit de nitre, exp. 182.

12°. Souvent cependant il ſe diſſout plus des corps par le menſtrue, en plein air, que dans le vuide, comme il paroit ſurtout dans le cuivre jaune mis dans l'eau-forte. Voyez l'expérience 92.

13°. Il s'engendre très-ſouvent dans les effervescences, des vapeurs élaſtiques, qui imitent l'air, & cela arrive dans un vaiſſeau plein d'air, & dans le vuide de Boyle : quelquefois cependant il n'y a aucun indice de ces vapeurs.

14°. Il y a des menſtrues qui agiſſent ſur un métal, & point ſur un autre ; ainſi l'eau-forte n'agit point ſur l'or, tandis que cependant elle opere ſur le fer, le cuivre, l'argent, l'étain. L'eſprit de ſel marin n'agit point ſur l'antimoine, tandis que cependant il agit ſur le fer & le biſmuth. L'huile de vitriol agit ſur le fer, à peine agit-elle, ou elle n'agit point du tout ſur le cuivre, ou la marcaſſite d'or. Voyez les exp. 226, 227, 228.

Si quelqu'un répétant ces expériences, obſervoit un effet un peu différent, qu'il l'attribuë au tems, à la différence des menſtrues ou des vaiſſeaux où l'on fait les expériences, plutôt qu'à une deſcription moins exacte ; car toutes ces expériences ont été faites avec une grande prudence, & attention.

Je n'ai point voulu auſſi ajoûter quels produits ont donné les corps diſſouts dans les menſtrues rapportés ci-deſſus, & enſuite examinés plus ſcrupuleuſement par l'art de la chymie, car cela regarde plutôt la chymie ; c'eſt pourquoi je les ai deſtinés à un autre tems, & à un autre lieu : qu'il ſuffiſe à préſent d'avoir donné une légere étincelle des effervescences, afin d'exciter auſſi les Philoſophes à polir & à perfectionner cette ſcience, par laquelle on connoîtra la nature particuliere des corps.

EXPÉRIENCES

Pour connoître si le verre peut être pénétré par les odeurs, & l'humidité.

PREMIÉRE EXPE'RIENCE.

Sur les odeurs.

SI on met dans une phiole de verre fermée hermétiquement, de l'huile de cire, de la quinte-eſſence de ſoufre, de l'extrait d'urine de cheval qu'on met au nombre des odeurs les plus pénétrantes & les plus fortes ; elles ne tranſpirent pas ſenſiblement, quoiqu'on agite fortement ces ſubſtances, & qu'on les échauffe. De plus cet eſprit très-ſubtil qui s'exhale de l'écorce de citron, lorſqu'on le fend, ou qui, lorſqu'on le preſſe, paroit en ſortir comme une roſée, ne paſſe point à travers un petit vaiſſeau de verre très-délié & fermé hermétiquement, dans l'eau, & ne lui communique aucune odeur. De même ſi on enferme un étourneau dans un petit vaiſſeau de verre, & qu'on le mette dans un coin de la chambre, un chien de l'odorat le plus délicat, placé auprès du vaiſſeau, ne manifeſte par aucun ſigne qu'il ſente l'odeur de l'étourneau.

SECONDE EXPE'RIENCE

Sur l'humidité.

UN globe de verre fermé hermétiquement, plein de ſel très-menu, & parfaitement ſec, après avoir été pendant l'eſpace de dix jours au fond d'une citerne, & autant de jours ſur une table de glace, n'acquiert aucune augmentation de poids. Ayant rompu le globe, le ſel qui ſe répandit a été trouvé très-ſec, de ſorte qu'en le vuidant, il ſortoit en pouſſiere. A la vérité il eſt arrivé quelquefois, qu'on ait trouvé dans la phiole, une petite partie du ſel légerement humide ; mais cela ne prouve point la pénétration ; car ſi elle avoit lieu en effet, il paroit qu'elle ne devroit pas arriver plutôt dans une partie que dans une autre. Or on trouve toujours cette legere humidité dans un endroit ſeulement, il eſt très-vraiſemblable que cela vient de cette petite quantité d'humidité qui étoit reſtée dans l'air, qui s'étoit attachée au vaiſſeau, & dont elle avoit été enſuite ſéparée par la force du froid.

EXPÉRIENCES

Sur la lumiere & ſes effets.

PREMIERE EXPE'RIENCE.

GAlilée fournit un moyen aſſez facile dans le premier dialogue de ſon Traité de deux ſciences nouvelles, pour rechercher ſi la lumiere ſe meut dans un tems ſucceſſif, ou avec une viteſſe inſtantanée. Ce moyen con-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

siste à exercer deux observateurs, afin qu'ils découvrent deux lumieres successivement, ensorte que, lorsqu'on découvre l'une, l'apparition de l'autre suive immédiatement: c'est-à-dire, que quand l'un découvre sa lumiere, il voit en même-tems la lumiere de son camarade. Ayant bien exercé deux observateurs placés à une petite distance, Galilée veut, que ces mêmes personnes l'éprouvent à une plus grande distance, afin de voir si les correspondances de l'apparition & de l'occultation de leurs lumieres, suivent le même ordre, qu'elles suivoient à une moindre distance, c'est-à-dire sans un retard sensible. A la distance d'un mille (qui à cause de la progression de la lumiere d'un observateur à l'autre, peut être regardée comme de deux milles) nous n'avons pu remarquer aucune différence; mais nous n'avons point éprouvé jusqu'à présent, si à une distance plus grande on pourroit observer quelque retard sensible. (8)

ADDITION.

(8) La distance de deux milles est trop petite, pour que par son moyen, on détermine si la lumiere se meut successivement, ou dans un instant. Outre cela, la méthode par laquelle on a fait l'expérience est trop incertaine, pour qu'on puisse y ajoûter la moindre foi, puisqu'il ne peut pas se faire que deux observateurs éloignés l'un de l'autre à la distance d'un mille, connoissent certainement qu'ils élevent, & couvrent leurs lumieres dans le même tems. Cependant par les observations faites sur les éclipses des Satellites de Jupiter, d'abord par M. Roëmer, & ensuite confirmées par d'autres, il est démontré abondamment que la lumiere parcourt dans un tems donné un intervalle donné; & on le comprendra très-clairement par la figure suivante de M. Huyhens.

Pl. XXVI. Fig. 4.

Soit A le soleil, BCDE l'orbite annuel de la terre, F Jupiter, GN l'orbite du Satellite, EHG l'ombre de Jupiter, G le Satellite entrant dans l'ombre, H le Satellite sortant de l'ombre. Soit la terre en B, quelque tems avant la derniere quadrature, & qu'on observe le Satellite sortant de l'ombre; si alors la terre restoit en B, après 42 $\frac{1}{2}$ heures, on verroit encore l'émersion du dernier Satellite; & la terre étant encore au point B après 30 révolutions, on verroit sortir le même Satellite, après trente fois 42 $\frac{1}{2}$ heures. Mais, puisque la terre, pendant ce tems-là, s'avance en C, & se retire davantage de Jupiter, il s'ensuit que, si la lumiere employe du tems dans son chemin; elle arrivera plus tard en C, qu'en B, & qu'ainsi on ne verra point l'émersion du Satellite, après 42 $\frac{1}{2}$ heures prises trente fois, mais plus tard. Or les observations des Eclipses faites sur ce Satellite, prouvent très-constamment que la lumiere arrive plus tard sur la terre en C, qu'en B.

Lors donc que la terre est en B, entre le Soleil & Jupiter, les Eclipses arrivent 7 ou 8 minutes plutôt qu'on ne devroit les observer selon les Tables; mais lorsque la terre est en C, ou derriere le Soleil, les Eclipses arrivent 7 ou 8 minutes plus tard qu'elles ne devroient. Ainsi donc la lumiere parcourra dans le tems de 14 minutes, le diamétre de l'orbite annuel de la terre. Voyez le *Traité de la lumiere* de M. Huyghens, *chap. 1*, & M. Newton, *Opticks 2, B. Part. 3, Prop. XI, pag. 252*. On peut voir plusieurs argumens pour le mouvement de la lumiere, dans nos *Elémens Physico-math.* §. 860.

SECONDE EXPÉRIENCE.

La lumiere rompuë par une lentille de verre, ou réfléchie par un miroir ardent, ne peut allumer l'esprit de vin, quoique devenu opaque par quelque teinture. Parmi les matieres qui peuvent s'allumer, la poudre à canon s'enflamme par les rayons du soleil réunis au moyen d'une lentille, ou d'un miroir; mais les pastilles, le baume blanc, le storax & l'encens se liquéfient, mais ne s'allument point.

De

De même auſſi le papier & le linge d'Hollande très-blanc, expoſés à la réfléxion d'un grand miroir ardent, s'allument à la fin, quoique même ils ſoient étendus. Il n'eſt cependant pas vrai que la lumiere n'allume point les corps blancs, comme on le croit ordinairement ; mais il eſt vrai qu'ils s'allument plus difficilement, que les autres qui ſont colorés, & peut-être même qu'ils ne pourroient s'enflammer par un petit miroir, ou par une petite lentille.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Outre la pierre à fuſil, il y a d'autres corps, dans leſquels il paroit que la lumiere ſe conſerve mieux que dans d'autres, puiſque lorſqu'on les frape enſemble, ou qu'on les romp dans un lieu obſcur, ils jettent des étincelles. Tels ſont le ſucre blanc, le ſucre en pain, les criſtaux de ſel gemme, qui étant pilés dans un mortier, répandent une ſi grande quantité de lumiere, qu'on peut voir diſtinctement les parois du mortier, & la figure du pilon. Nous n'avons cependant pu voir cet effet, en pilant des criſtaux de ſel commun, de l'alun, du nitre, des coraux, de l'ambre jaune & noir, des grenats, des marcaſſites : mais le criſtal de roche, l'agathe, & les jaſpes orientaux, ſi on les frape enſemble, ou qu'on les rompe, jettent une lumiere très-claire.

EXPÉRIENCES

Sur la digeſtion de quelques animaux.

LA force par laquelle la digeſtion ſe fait dans les poules & dans les canards, eſt admirable ; car leur ayant donné de petits globes de criſtal ſolide, (9) qu'ils ont avalés, nous diſſéquames ces animaux après quelques

ADDITION.

(9) FRANÇOIS REDI remarque dans ces expériences naturelles, qu'au lieu de *Cryſtal ſolide*, il faut mettre ici *Cryſtal vuide*. Car des globules de cryſtal ſolide, ne ſont point uſés en frottant, & ne ſe réduiſent point en pouſſiere dans l'eſpace de pluſieurs heures, mais il faut le cours de pluſieurs jours & de pluſieurs ſemaines : tandis que ceux qui ſont vuides, & travaillés à la lampe, s'uſent en peu d'heures.

Mais parce que le célébre M. Redi a fait pluſieurs expériences très-exactes, ſur la digeſtion des animaux, qui ont trait à ceci, je les rapporterai dans les propres termes de l'auteur.

Je me ſouviens d'avoir donné à avaler à une poule, quatre de ces globules vuides, que je trouvai, après ſix heures, réduits en petits morceaux dans ſon ventricule. Un chapon en ayant avalé ſix, je les trouvai cinq heures après, tous broyés dans ſon ventricule. Dans un pigeon, quatre de ces globules furent broyés en moins de quatre heures. Mais, lorſque j'eus donné à deux autres pigeons, autant de globules à avaler, je les laiſſai vivre trois heures, pendant leſquelles ils continuoient de manger, mais ne buvoient point ; & enſuite je les fis tuer tous les deux. Dans le jabot de l'un, je trouvai un globule entier ; des trois autres qui étoient deſcendus dans le ventricule, deux étoient broyés, le troiſiéme entier & plein d'une liqueur blanche, comme du lait liquide & non caillé, d'un goût mêlé d'acide & d'amer.

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

heures ; & leurs ventricules ouverts à la lumiere du soleil, sembloient couverts d'une tunique luisante, qui vue au microscoque, ne paroissoit être autre chose, qu'une poussiere de cristal très-subtil & impalpable. Dans d'autres de ces animaux, auxquels nous avions aussi donné à avaler de petits globes de verre, mais creux, & percés subtilement, nous en avons observé quelques-uns déjà broyés & réduits en poussiere, d'autres qui commen-

Dans le ventricule d'un autre pigeon, deux globules étoient broyés en petits morceaux ; les deux autres encore entiers étoient remplis de millet broyé, & de la liqueur blanche ci dessus.

Les globules de cristal vuides se broyent donc en peu d'heures, dans le ventricule des oiseaux, mais non point les globules solides, qui, comme j'ai dit, demandent plusieurs semaines, avant qu'ils puissent être entierement réduits en poussiere.

Lorsque j'eus donné à un chapon, quatre globules de cristal solide, dont chacun pesoit huit grains, & qui étoient du nombre de ceux dont on fait des couronnes & des colliers, je les trouvai douze heures après tout entiers dans le ventricule, sans aucune perte de leur éclat.

Mais les trous par lesquels on passe le fil, étoient remplis de nourriture broyée.

La même chose arriva à quatre autres globules, qu'un chapon avoit retenus, pendant 24 heures, dans son ventricule. Un autre chapon avoit avalé quatre globules solides de cette sorte, & les avoit retenus pendant huit jours dans son ventricule ; je les trouvai tous entiers, si ce n'est qu'ils avoient perdu de leur éclat, & qu'ils paroissoient corrodés, & diminués.

J'en ai vu de la même maniere quatre autres corrodés & diminués considérablement, qu'un chapon avoit avalés 16 jours auparavant, comme aussi quatre autres qu'une poule avoit gardés pendant 30 jours dans son ventricule.

Je donnai à un chapon cent globules solides, & je l'enfermai à la 16e. heure dans une cage. A vingt-quatre heures, j'en vis encore beaucoup qui étoient demeurés dans son jabot. Le lendemain à dix heures du matin, je trouvai que son jabot étoit entierement vuide : ayant donc ouvert le chapon, en lui coupant le cou, je trouvai vingt-quatre globules dans son ventricule, neuf dans les intestins ; & au fond de la cage, parmi les excrémens, je trouvai les autres qui manquoient pour faire le nombre de cent : on voyoit manifestement que le chapon ne les avoit point rejettés par le vomissement, mais par les intestins ; car leurs petits trous étoient pleins de millet broyé : & tant ceux que j'avois ramassés, que ceux que j'avois trouvés dans le ventricule & les intestins, avoient conservé leur poids & leur éclat.

Dans un autre chapon, lorsqu'il eut avalé cent globules, & qu'on l'eut tué douze heures après, & ouvert, je trouvai trois globules dans le jabot, six dans le canal qui est entre le jabot & le ventricule, quarante-huit dans le ventricule même, & quatre dans les intestins : il avoit rendu les autres avec ses excrémens, & ils avoient tous conservé leur éclat naturel : mais vingt-cinq autres globules trouvés dans le ventricule d'un chapon, à qui je les avois donnés à avaler huit jours avant, avoient perdu leur éclat. Par la même raison, quatorze autres, qui étoient restés dans le ventricule d'un chapon, avoient perdu le quinzième jour après qu'il les avoit avalés, leur éclat, & quelque chose de leur poids.

Je pris deux larmes de verre d'Hollande, après en avoir rompu la queuë par le moyen du feu, je les donnai à avaler à deux canes domestiques, pour voir quel effet en arriveroit, si elles creveroient dans le ventricule. Douze jours après, en ayant tué une, je trouvai la larme de verre entiere, mais qui avoit perdu de son éclat.

Je voulus donc attendre douze autres jours, & ayant tué l'autre des canes, je trouvai la larme dans son ventricule, aussi entiere qu'auparavant : mais comme je désirois d'essayer si ces larmes de verre avoient aussi perdu leur vertu de se briser avec éclat, je connus par expérience, qu'elles n'avoient rien perdu de ce côté-là ; car étant rompuës avec une tenaille, elles se mirent aussitôt en poudre.

Je donnai une autre larme à avaler à un chapon que je fis tuer, quarante jours après, je trouvai la larme entiere ; & l'ayant rompuë avec une tenaille, elle se mit toute en poudre, aussi-bien qu'une autre larme du même genre, qui avoit été pendant 80 jours de suite dans le ventricule d'un chapon.

Je donnai à avaler deux larmes, après en avoir remarqué le poids, à deux chapons, &

ſoient ſeulement à ſe fendre, & qui étoient pleins d'une certaine matiere blanche, ſemblable à du lait, laquelle s'étoit inſinuée par le petit trou. Outre cela, nous avons obſervé que quelques-uns de ces animaux digéroient trente jours après, les ayant tués tous les deux, je trouvai les larmes entieres. Ayant examiné le poids, je trouvai qu'il manquoit à une larme deux grains & demi, & qu'une autre étoit diminuée de trois grains. Et ayant fait cette expérience, & ſouvent répétée, j'ai toujours trouvé que le poids étoit diminué de deux grains & demi, & quelquefois de trois, ou un peu plus; j'avois eu ſoin que les larmes, avant que d'être avalées par les chapons, fuſſent du même poids.

Je donnai à un chapon une larme de cette ſorte, du poids de trois deniers, amollie auparavant par le feu; quatre jours après, ayant tué le chapon, & examiné le poids de la larme, j'ai connu qu'il lui manquoit quatre grains. Les mêmes ayant été avalées par un autre chapon, qui fut tué ſix jours après, elles avoient perdu neuf grains. D'où on peut conclure probablement, ſinon avec certitude, combien les larmes qui ſont trempées, ſont plus dures que celles qui ont perdu leur trempe.

Six petits diamans bruts, qui avoient été pendant quinze jours de ſuite dans le ventricule d'une cane de Memphis, n'ont pas ſouffert la moindre diminution de leur poids. Deux topazes ne perdirent point de leur poids en ſix jours. Sept globules de plomb, dont chacun peſoit huit deniers & demi, perdirent en cinquante heures, neuf grains dans le ventricule d'une poule. Sept autres du même poids, perdirent douze grains dans l'eſpace de ſoixante & dix heures. Sept autres pareils perdirent deux deniers en quatre jours, dans le ventricule d'une poule. Les mêmes ayant été avalés par une autre poule, perdirent un grain moins deux deniers, dans l'eſpace de quatre jours. Un petit morceau de jaſpe de Bohême du poids d'un denier & demi, quoiqu'il eût été pendant fort long-tems dans le ventricule de pluſieurs poules, canards, & cocqs d'Inde, ne perdit jamais rien de ſon poids.

Un petit morceau de Porphyre avalé par une poule, & retenu pendant deux mois dans ſon eſtomac, demeura entier. Une Autruche qui étoit arrivée de Barbarie, huit mois auparavant, étant morte, on trouva dans ſon eſtomac pluſieurs pieces de cuivre de monnoie d'Afrique, dont les caracteres arabes, qui y ſont imprimés, n'étoient point encore détruits. Deux globules de bois de Rhodes, du poids de vingt grains, ayant été avalés par un chapon, perdirent huit grains dans l'eſpace de ſix jours. Quatre perles raboteuſes, du poids de douze grains, dans le ventricule d'un pigeon, perdirent quatre grains dans l'eſpace de vingt-quatre heures, & huit autres perles du poids de trente grains, dans l'eſpace de deux jours, perdirent vingt grains dans le ventricule d'un autre pigeon mâle. D'où l'on peut voir de quel avantage eſt le conſeil de ceux qui enſeignent que les perles avalées par des pigeons, reprennent leur premier éclat, & deviennent plus précieuſes.

Si quelqu'un veut ſçavoir la deſcription anatomique du ventricule du canard & de l'oye, qu'il conſulte *la Zootomie* de MARC AURELE SEVERIN, pag. 337, ou qu'il voye les remarques de JEAN CONRAD PEYER, *Miſcell. S. R. I. Acad. Curioſ. Decur. 2. Aº. 1. pag. 199.* Jean Conrad Peyer a donné l'anatomie de la poule, *Miſc. S. R. I. Acad. Cur. Dec. 2. Aº. 1. Obſ. 85.*

Mais les Francois ont donné une diſſection très élégante de l'Autruche dans *les Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des animaux*, ou, entr'autres choſes, qui ſe ſont rencontrées dans la diſſection de cet oiſeau, on trouve celles-ci, que j'ai cru devoir ajoûter. L'Autruche a deux ventricules, on les trouve quelquefois remplis de foin, de chien-dent, d'orge, de féves, d'os & de pierres, dont quelques-unes égaloient en groſſeur les œufs de jeunes poules. De même il y avoit auſſi des piéces de cuivre qu'on appelle doubles.

Nous en comptames ſoixante & dix dans un ventricule. Pluſieurs étoient uſés & conſumés, plus des trois quarts rayés par leur frottement mutuel & par les pierres, avec leſquelles ils étoient mêlés, & non point par la corroſion produite par quelque humeur, ou eſprit acide; car quelques-unes de ces piéces, concaves d'un côté, & convexes ou élevées de l'autre, étoient ſi frottées & ſi brillantes du côté convexe, qu'il ne demeura rien de la figure de monnoie: au contraire le côté concave n'avoit ſouffert aucun dommage, ſa cavité le défendant du frottement des autres piéces. Les autres choſes qui étoient contenues dans le ventricule avec ces piéces de monnoie, tant les pierres & les os, que les légumes & le foin, étoient teintes d'une couleur verte. Nous obſervames auſſi cela dans le ventricule de la Gelinote, où on trou-

EXPERIENCES DE L'ACADEMIE DEL-CIMENTO.

Ann. 1667.

mieux que d'autres ; ſçavoir, ceux qui avoient ramaſſé dans leurs ventricules une plus grande quantité de petites pierres. (1) Et par conſéquent il eſt moins ſurprenant qu'ils digerent le bois de liége, & les autres bois plus durs, comme ceux de cy près & de heſtre, même qu'ils broyent & qu'ils réduiſent en très-petits morceaux, les noyaux d'olives, les noix de pin très-dures, les piſtaches qu'ils ont avalées avec leurs écorces. Nous avons trouvé des balles de plomb d'un petit mouſquet conſidérablement broyées en l'eſpace de vingt-quatre heures, & quelques morceaux d'étain creux, de figure quarrée, coupés, tortillés & percés, depuis un côté juſqu'à l'autre.

voit quatre-vingt-dix piéces de monnoie uſées par le frottement & la colliſion.

OLAUS BORRICHIUS a donné l'anatomie du pigeon, *in Actis Hafnienſibus*, vol. 1. Obſ. 96. p. 185.

(1) Il eſt très-certain que la digeſtion dans le ventricule des oiſeaux ſe fait pour la plus grande partie par trituration, ou qu'elle en eſt aidée : & qu'ainſi les petites pierres qu'ils avalent, ſont comme autant de petites meules, qui ſont miſes en mouvement par les deux forts muſcles qui compoſent le ventricule, comme l'ont cru GUILLAUME HARVE'E, & THOMAS CORNELIUS. Voyez M. Rédi, *in Exper. Natur. pag.* 122.

F I N de la III. Partie.

TABLE

DES EXPÉRIENCES DE L'ACADÉMIE DEL-CIMENTO.

Expériences touchant la preſſion naturelle de l'air. pag. 1.
Expérience qui fit penſer à Torricelli ſon premier inventeur, que l'aſcenſion du mercure, & de toutes les autres liqueurs dans le tube vuide, à des hauteurs déterminées, pouvoit venir de la preſſion extérieure de l'air naturel. 3.
Expérience de Roberval pour la preſſion de l'air, ſur les corps inférieurs, confirmée dans notre Académie. 5.
Expériences rapportées par quelques-uns, contre la preſſion de l'air, avec la réponſe à leurs objections. 7.
Expérience pour connoître ſi l'air proche de la ſurface de la terre, eſt comprimé par le poids de l'air ſupérieur, ou ſi étant laiſſé libre & à lui-même dans le vuide, & ſans avoir reçû aucun changement par un nouveau degré de chaleur, il ſe dilate dans un plus grand eſpace, & de combien. 8.
Expérience propoſée pour faire voir que, dès que la preſſion de l'air ceſſe, le mercure n'eſt plus ſoûtenu. 11.
Expérience propoſée auſſi pour connoître, ſi la preſſion de l'air étant ôtée, les fluides qui étoient ſoûtenus retombent, & ſi en admettant l'air de nouveau, ils ſont enſuite élevés. 13.
Expérience propoſée pour la même fin, pour connoître ſi l'air eſt la cauſe de la ſuſpenſion des fluides. 14.
Expérience pour démontrer que dans les vaiſſeaux pleins de mercure, plus hauts qu'une coudée & un quart, dont l'orifice ſoit très-petit, renverſés, & mis en plein air, tout l'eſpace qui eſt au-deſſus de la hauteur d'une coudée & un quart, demeure vuide. 15.
Expérience propoſée, pour démontrer plus clairement, que la preſſion de l'air ceſſant, les fluides ne ſont plus ſoûtenus dans le tube, à quelque hauteur que ce ſoit, mais que dès que la preſſion de l'air revient, ils ſont élevés de nouveau. Ibid.
Expérience pour connoître ce que la preſſion d'un autre fluide ajoûtée à la preſſion de l'air, opére ſur le cylindre de mercure. 16.
Expérience par laquelle on démontre que dès que la preſſion de l'air ceſſe, on peut faire le vuide à quelque hauteur que ce ſoit dans le tube, non-ſeulement avec le mercure, mais auſſi par le moyen de l'eau, quoiqu'à une hauteur moindre que celle où elle a coutume d'être ſoûtenuë. 17.
Expérience faite d'abord en France, enſuite approuvée dans notre Académie, de laquelle on peut tirer le plus fort argument pour la preſſion de l'air. 18.
Deſcription des inſtrumens qui ſervent à faire voir les différens change-

mens qui arrivent dans l'état naturel de la compreſſion de l'air. 22.
Différentes expériences faites dans le vuide. 25.
Expériences pour connoître ſi les gouttes des liqueurs étant délivrées de la preſſion de l'air qui les environne, perdent leur figure ſphérique à laquelle elles ſont diſpoſées naturellement. Ibid.
Expérience par laquelle on connoît ce que la chaleur & le froid opérent, lorſqu'on les applique par déhors à des vaiſſeaux vuides. 26.
Expérience pour ſçavoir ſi c'eſt l'air, qui, comme une feüille d'étain appliquée à la ſurface poſtérieure d'une lentille de verre, réfléchit cette ſeconde image plus obſcure & plus languiſſante que l'on y voit, de la lumiere, ou d'un autre objet, comme l'a cru Képler. 27.
Expérience pour connoître ſi l'ambre, & les autres corps électriques ont beſoin d'air pour attirer. 28.
Expérience pour connoître quel ſeroit le mouvement des exhalaiſons inviſibles du feu dans le vuide. 31.
Expérience du mouvement de la fumée dans le vuide. 32.
Expérience touchant le ſon dans le vuide. 39.
Expérience ſur l'opération de l'Aimant dans le vuide. 41.
Expérience touchant l'aſcenſion des fluides dans les tuyaux capillaires mis dans le vuide. Ibid.
Expérience touchant l'eau dans le vuide. 44.
Expérience ſur la neige dans le vuide. Ibid.
Expérience ſur la diſſolution des perles & du corail dans le vuide. 45.
Rélation de divers Phénomenes arrivés dans le vuide, à des animaux qu'on y avoit enfermés. 46.
Expériences ſur les Congélations artificielles. 61.
Expériences pour connoître ſi l'eau ſe dilate en ſe congelant. 62.
Expérience pour meſurer quelle eſt la force de la raréfaction de l'eau renfermée dans un vaiſſeau, lorſqu'elle ſe congéle. 66.
Expériences pour meſurer la plus grande dilatation de l'eau en ſe congelant. 69.
Expériences touchant le progrès des congélations artificielles & leurs admirables Phénomenes. 74.
Expériences ſur la glace naturelle. 87.
Expériences ſur quelqu'effet de la chaleur & du froid obſervé nouvellement, qui conſiſte dans le changement de la capacité intérieure des vaiſſeaux de métal, & de verre. 103.
Expérience par laquelle on prouve que dans le tems que la chaleur & le froid extérieur dilate ou reſſerre le vaiſſeau, la température naturelle de la liqueur qui y eſt contenuë n'eſt pas encore changée. 104.
I. Expérience qui démontre le changement d'un anneau d'airain, mis tant dans le feu, que dans la glace, ſans altérer ſa figure. 106.
II. Expérience par laquelle on connoît non-ſeulement qu'un corps peut être dilaté par la pénétration de la chaleur, mais auſſi en abſorbant en ſoi de l'humidité. Ibid.
III. Expérience pour démontrer plus clairement avec quelle facilité le verre ſe condenſe par le froid, & ſe dilate par le chaud. 107.
IV. Expérience pour connoître le méme effet dans les métaux. Ibid.

V. Expérience pour obſerver une ſemblable dilatation dans un arc de verre, par le moyen du ſon. 108.
VI. Expérience qui fait voir à l'œil plus clairement le même effet. Ibid.
VII. Expérience qui démontre les mêmes effets dans une corde d'airain. Ibid.
VIII. Expérience par laquelle par un effet, qui paroît d'abord contraire, on confirme que les premiers mouvemens des liqueurs viennent du changement de capacité des vaiſſeaux, dans le moment qu'on les plonge dans différens milieux. 109.
IX. Expérience pour faire voir qu'un vaiſſeau peut être dilaté, non-ſeulement par la chaleur, ou par l'humide abſorbé, mais auſſi par la force d'un poids. 110.
Table qui fait voir de combien de degrés les métaux ſont dilatés, étant échauffés par différentes flammes, mais de la même grandeur, dont l'aliment étoit de l'Alcohol de vin. 113.
Expériences ſur la compreſſion de l'eau. 139.
Expériences qui prouvent qu'il n'y a point de légereté poſitive. 145.
Expériences ſur l'Aimant. 149.
I. Expérience pour rechercher, ſi, excepté le fer & l'acier, il y a quelque corps ſolide ou fluide, qui étant mis entre le fer & l'aimant, apporte quelque changement à ſa vertu, ou l'empêche tout-à-fait. Ibid.
II. Expérience pour connoître encore plus ſubtilement, ſi la vertu de l'aimant paſſant à travers différens fluides, eſt ſujette à quelque changement. 150.
III. Expérience pour faire voir ſi les actions des pôles dans l'aimant, ſe changent en les tournant vers les pôles oppoſés de la terre. 151.
Expériences ſur l'ambre & les autres corps qui ont la vertu électrique. 153.
Expériences ſur quelques changemens des couleurs dans différens fluides. 160.
Expériences ſur les mouvemens du ſon. 168.
Table des ſons excités par les Canons tirés dans le Champ Blackheat, *& entendus à* Upminſter *avec la direction des vents, & leur viteſſe.* 170.
Expériences qui regardent les corps projettés. 173.
Expériences diverſes. 179.
Expérience pour connoître le poids abſolu de l'air par rapport à l'Eau. 180.
Expériences ſur quelques effets de la chaleur & du froid. 182.
Expériences pour connoître ſi le verre peut être pénétré par les odeurs, & l'humidité. 215.
I. Expérience ſur les odeurs. Ibid.
II. Expérience ſur l'humidité. Ibid.
Expériences ſur la lumiere & ſes effets. Ibid.
Expériences ſur la digeſtion de quelques animaux. 217.

Fin de la Table.

TABLE ALPHABÉTIQUE

Des matiéres, contenuës dans les Expériences Phyſiques de l'Académie del-Cimento de Florence, & dans les Notes ou Additions de van-Muſſchenbrock.

A

ACIER (l') ſe raréfie par le feu comme les autres métaux, *Addition*, *Page* 132.

Se condenſe par le froid d'autant plus promptement, qu'il eſt plus chaud ; ſes condenſations ne ſont pas égales dans des tems égaux. *Voy.* Expér. 28 & 29. *addit.* 133. *& ſuiv.*

Sa condenſation en plein air, ſa condenſation dans le vuide. *Voy.* la Table dans les *addit.* 137. *& ſuiv.*

AIMANT (l') dans le vuide attire le fer à la même diſtance que dans un air libre. 40.

Ce qui eſt confirmé dans l'addition. *ibid.*

Le verre, le mercure, le bois, le ſable, la limaille de métaux, autres que de fer ou d'acier, les pierres, les marbres, la flamme de l'eſprit de-vin placés entre l'Aimant & une aiguille de bouſſole ne changent point la direction de l'aiguille, qui reſte immobile, à moins qu'on n'interpoſe quelque morceau de fer. *Voy. Pl. XXVI. fig. II.* 149.

Une aiguille placée au-deſſus de cinquante cercles d'or mis les uns ſur les autres, obéit aux mouvemens de l'aimant qu'on fait tourner au tour du cercle inférieur. 150.

Une aiguille aimantée ſuſpenduë par un fil au milieu d'un vaiſſeau de verre s'éloigne de l'aplomb, pour ſe mouvoir vers l'aimant qu'on approche, ſans que l'eau ou tout autre liquide placé entre l'aimant & l'aiguille, augmente ou diminue la vertu magnétique. On obſerve ſeulement que l'aimant attire à une plus grande diſtance l'aiguille, lorſqu'elle eſt ſoutenue par un liquide plus denſe, tel que l'eau ſalée, qui rend l'aiguille reſpectivement plus légére que dans l'air, ou dans l'eſprit-de-vin. *Voy. fig. 2.* *ibid.*

Précautions qu'il faut prendre pour faire cette expérience. 151

Le pôle boréal de l'aimant, tourné du côté du Septentrion attire l'aiguille à un plus grand intervale, que lorſqu'il eſt tourné du côté de l'Occident, & du côté de l'Occident, d'un peu plus loin que du côté du Midi & de l'Orient : le pôle auſtral au contraire attire également, & du côté du Midi, & du côté du Septentrion, mais moins vers l'Orient & l'Occident. *ibid.*

Les aimans qui tiennent ſuſpendus les plus grands poids de fer, ne ſont pas toujours ceux qui communiquent le plus de force au fer que l'on frote ſur leurs pôles. *addit.* 152.

Le nombre des oſcillations de l'aiguille aimantée détournée de ſon Méridien magnétique, juſqu'à ce qu'elle revienne ſur ce Méridien, & qu'elle y ſoit en repos, n'eſt pas une méthode, qui puiſſe faire juger ſûrement des forces communiquées à l'aiguille par l'aimant : parce que ces oſcillations ne ſont pas les mêmes dans le même jour, quoiqu'on ſe ſerve de la même aiguille. *addit. ibid.*

Plus une aiguille mobile s'abbaiſſe vers l'horiſon du côté du Nord, & plus elle a reçu de force de l'aimant ſur le-

quel elle a été frottée. *addit. ibid. & ſuiv.*

Machine inventée pour cette expérience, & par conſéquent propre à faire juger de la bonté des aimans. *Voy. Pl. XXIX. fig. 1. & 2. addit. ibid. & ſuiv.*

AIR. Sa preſſion naturelle. 1.

Il preſſe par ſa gravité tous les corps qui lui ſont ſoumis & les force à ſortir du lieu qu'ils occupent, lorſqu'ils ont un eſpace vuide, où ils peuvent ſe retirer. *ibid.*

Les ſolides réſiſtent à la preſſion de l'air par la connexion de leurs parties. 2.

Les liqueurs au contraire lui cèdent, parce que leurs parties ſont très-peu adhérentes. *ibid.*

Les liqueurs ſont pouſſées par la preſſion de l'air dans le tube vuide où elles s'élèvent, juſqu'à ce qu'elles ſoyent en équilibre avec le poids de l'air qui les comprime. *ibid.*

Leur élévation eſt proportionelle à leur gravité ſpécifique. *ibid.*

Expérience de Torricelli qui lui fit penſer que l'aſcenſion du mercure dans le tube, venoit de la preſſion extérieure de l'air. 3.

Elle conſiſte à remplir de mercure un tube fermé par un de ſes bouts, à le renverſer enſuite, le plonger dans un vaſe où il y ait auſſi du mercure, de manière que le bout ouvert ſoit dans le vaſe, au-deſſous de la ſurface du mercure. *Voy. Pl. 1. fig. 1. ibid.*

Lorſqu'on incline beaucoup à l'horiſon ce tube de la première planche *fig. 1.* il ſe remplit de mercure, mais non pas exactement. 4.

L'air dont le mercure eſt impregné, ou les vapeurs qui s'en élèvent l'empêchent qu'il n'y ait un contact immédiat entre le mercure & le haut du tube. *ibid.*

Si le contact n'a pas été immédiat dans l'expérience des Académiciens de Florence, c'eſt qu'ils n'ont pas rempli avec aſſez de ſoin le tube de mercure. *addit. ibid.*

Manière de le remplir exactement. *addit. ibid.*

L'expérience de Roberval, qui prouve que l'air comprime les corps inférieurs, eſt confirmée par l'Académie de Florence. 5.

Elle conſiſte à adapter deux tubes à la manière de Torricelli, dont les ouvertures ſe communiquent par le moyen d'un vaiſſeau intermédiaire. Ce vaiſſeau eſt-il exactement fermé ? Le mercure du tube inférieur, eſt ſuſpendu par la preſſion de l'air extérieur à la hauteur de 28 pouces. Si au contraire on donne entrée à l'air dans le vaiſſeau intermédiaire, le mercure du tube inférieur deſcend à ſon niveau, tandis qu'une partie du mercure contenu dans le vaſe du milieu, preſſée par le poids de l'air qui vient d'être admis, eſt forcée de monter dans le tube ſupérieur à la hauteur de 28 pouces. *Voy. Pl. 1. fig. 2.* 6.

Une veſſie de poiſſon ou d'agneau applatie, & dont l'ouverture eſt fermée, miſe dans le vuide s'enflera ; l'air intérieur qui n'eſt point contrebalancé par l'extérieur éloigne les parois de la veſſie, qui ſont bientôt rapprochés, ſi l'on donne accès à l'air extérieur. Autre preuve de la preſſion de l'air. *Voy. Pl. 2. fig. 2. ibid.*

Objections contre la preſſion de l'air, par des expériences peu concluantes. Car, quoi qu'on intercepte le poids de l'atmoſphére, en couvrant d'une cloche de verre le tube, & le vaſe dans lequel le tube eſt plongé par une de ſes extrémités ; le mercure doit reſter à la même élévation, puiſque l'air qui gravite ſur lui, & qui ne ſçauroit s'étendre à cauſe des parois de la cloche qui le contiennent, eſt auſſi denſe, que s'il étoit chargé du poids de l'atmoſphére. *Voy. Pl. 3. fig. 1.* 7.

L'air comprimé, & l'air rendu à lui même eſt comme 1. à 174. 9.
Libre il occupe 173 fois plus d'eſpace, que lorſqu'il eſt comprimé. *ibid.*
On connoît la différence de ces eſpaces en peſant l'eau qu'ils peuvent contenir. *ibid.*
Expériences faites pour déterminer la différence du volume de l'air libre & de l'air comprimé. *Voy. la Pl. 4. fig. 1. & 2.* *ibid.*
Les réſultats de pluſieurs expériences ne ſont pas les mêmes. 10.
Ces expériences ſont fautives. Premiérement parce que l'air qui eſt d'abord dans la partie inférieure d'un des tubes, & qui eſt forcé de traverſer le mercure pour gagner le haut de ce tube, peut laiſſer quelques-unes de ſes molécules embaraſſées dans les interſtices du mercure. Secondement parce que ſi l'un des tubes a été rempli exactement de mercure, & que l'autre ait reçu la moindre quantité d'air, la hauteur de la ſuſpenſion du mercure dans l'un & l'autre tube ne ſera pas la même. *addit.* *ibid.*
M. Mariotte prouve par une expérience que l'air dilaté peut occuper un eſpace 4000 fois plus grand, que lorſqu'il eſt comprimé. *addit.* *ibid.*
Il eſt peut-être ſuſceptible d'une dilatation beaucoup plus conſidérable. *Voy.* le calcul. 11.
Si l'on excepte les vapeurs des fluides en ébullition, aucun corps demeurant en ſon entier, n'acquiert un volume deux fois plus grand. *addit.* *ibid.*
Si l'on admet une petite quantité d'air dans la phiole, qui eſt au haut du tube, comme l'ont fait les Académiciens de Florence, le mercure contenu dans le tube ſera abbaiſſé, & par la gravité de l'air qui eſt dans la phiole, & par ſon élaſticité. *addit.* *ibid.*
Les forces élaſtiques de l'air ſont en raiſon réciproque des eſpaces qu'il occupe. *addit.* *ibid.*
L'air qui ſe dilate par la ſouſtraction du poids qui le comprimoit ſe dilate auſſi par l'action du feu, & de combien? *addit.* 12.
Cette raréfaction eſt beaucoup plus conſidérable dans les tems humides, que dans les tems ſecs. *addit.* *ibid.*
L'air raréfié par la chaleur qui fait rougir le fer occupe un eſpace trois fois plus grand. *addit.* *ibid.*
La preſſion de l'air ôtée, le mercure ceſſe d'être ſoutenu. 13.
L'expérience qui prouve cette propoſition, conſiſte à prendre deux tubes, dont le plus gros puiſſe recevoir le plus petit, il faut que ce dernier rempli de mercure reçoive une petite lance, & qu'il ſoit fermé exactement par ſes extémités. On le plonge enſuite dans le gros tube, qui devient le vaſe d'immerſion, & qui eſt rempli en partie de mercure, le reſte étant vuide même d'air, alors ſi avec la lance on perce la veſſie, qui ferme l'extrémité inférieure du petit tube, le mercure qu'il contient s'écoule dans le grand, ce qui n'arriveroit pas, ſi le grand tube contenoit de l'air. *Voy. Pl. 4. fig. 3.* *ibid.*
La preſſion de l'air ôtée, les fluides qu'il ſoutenoit retombent; cette preſſion rétablie, les fluides ſont de nouveau élevés. *ibid.*
L'expérience qui le prouve différe peu de la précédente. Deux tubes, dont l'un eſt engainé dans l'autre, de façon que le contenu communique avec le contenant par le moyen d'une coupe oblique, ſont remplis de mercure, & plongés dans le même liquide; on ferme enſuite avec le doigt l'orifice inférieur du tube d'immerſion, alors le mercure contenu dans l'un & l'autre tube ſe ſoutient à la hauteur de 28 pouces; mais ſi l'on introduit l'air par l'orifice ſupérieur du tube d'immerſion, il gravite ſur le mercure, & le force à mon-

ier dans le petit tube & à le remplir pourvu que l'eſpace vuide n'excéde pas la hauteur de 28 pouces. *Voy. Pl.* 4. *fig.* 4. 14.

Autre expérience qui fait voir qu'un liquide quelconque contenu dans une phiole, dont l'orifice renverſé eſt extrêmement petit, n'en ſçauroit ſortir lorſque le vaſe eſt expoſé à l'air : & que le liquide en ſort, le vaſe étant dans le vuide ; c'étoit donc la preſſion de l'air, qui le retenoit auparavant. *Voy. Pl.* 5. *fig.* 1. *ibid.*

Si au lieu d'une phiole, on ſe ſert d'un long tube plein de mercure, qu'on renverſe ce tube, dont l'orifice inférieur ſoit auſſi extrêmement petit, le mercure s'écoule juſqu'à ce qu'il ſoit deſcendu à la hauteur de 28 pouces qui eſt le terme de ſon écoulement. *Voy. Pl.* 5. *fig.* 3. 15.

Pour démontrer plus clairement la preſſion de l'air, on prend un vaiſſeau cilindrique qui contienne du mercure dans lequel on plonge un tube rempli du même liquide, & dont la coupe eſt oblique, afin que la communication ne ſoit pas interceptée entre le mercure du tube, & celui du vaiſſeau cilindrique, on acheve de remplir celui-ci d'eau boüillante, & on le ferme exactement ; l'eau en ſe refroidiſſant occupe moins de volume, laiſſe un vuide, & dès-lors le mercure du tube deſcend & s'arrête à la quatorziéme partie de la hauteur de l'eau. *Voy. fig.* 4. *ibid. & ſuiv.*

Il arrive ſouvent que le mercure excéde cette hauteur & pourquoi ? 16.

Si l'on perce le couvercle du vaiſſeau cilindrique, le mercure monte avec beaucoup de viteſſe dans le tube, & le remplit exactement, s'il n'excede par la longueur de 28 pouces. *Voy. Pl.* 5. *fig.* 4. *ibid.*

Autre expérience qui prouve la même choſe. *Voy. Pl.* 7. *fig.* 4. 17.

Dans cette dernière expérience on ſe ſert d'eau au lieu de mercure. *ibid.*

En ſe ſervant de différentes liqueurs pour cette expérience, pourroit-on determiner par le plus grand, ou le plus petit vuide du tube, quel ſeroit le liquide qui contiendroit le plus d'air ? *ibid.*

Ce que la preſſion d'un autre fluide ajoûte à celle de l'air ſur le mercure. 16.

Dans cette expérience le mercure preſſé par l'eau, monte plus dans le tube, que s'il n'étoit preſſé que par de l'huile, & ce dernier liquide le fait monter plus haut que l'eſprit-de-vin, d'où l'on peut déterminer le rapport de la gravité ſpécifique de ces différens liquides. *Voy. Pl. 6. fig. 1. & 2.* *ibid.*

L'air ſelon Kepler eſt comme une feuille d'étain appliquée à la ſurface poſtérieure d'une lentille de verre, qui réfléchit une ſeconde image plus obſcure & plus languiſſante de la lumiére ou de tout autre objet. *Voy. Pl. 11. fig. 2.* 27.

Expérience qui prouve que cette réflexion ne doit point être attribuée à l'air, puiſqu'elle ſubſiſte après qu'on a fait le vuide. *ibid.*

Poids de l'air par rapport à l'eau. 180.

Pour le connoître on peſe un globe de plomb plein d'air, & après avoir applati ce globe, on le trouve plus leger qu'auparavant de 7 grains qui font la peſanteur de l'air. On cherche enſuite quel eſt le poids de la maſſe d'eau égale à la maſſe d'air, & après l'avoir trouvé de 7853. on conclut que le poids de l'air eſt au poids d'un égal volume d'eau comme 1 a 1122. *ibid.*

La méthode qu'employent les Académiciens de Florence pour connoître la peſanteur reſpective de l'air & de l'eau paroît incertaine & laborieuſe à l'Auteur des additions, il en propoſe une meilleure & plus facile. *addit.* 181.

Mais comme le même volume d'eau, n'a pas toujours la même peſanteur, que le volume de l'air varie beau-

coup, qu'il ſe dilate plus par la chaleur, & qu'il ſe condenſe plus par le froid que l'eau, la proportion entre lẽs peſanteurs ſpécifiques de l'un & de l'autre ſe trouvera rarement la même. *addit.* 180.

C'eſt ce qu'on peut voir dans les obſervations de pluſieurs Phyſiciens célébres. *addit.* *ibid. & ſuiv.*

ALCOHOL jetté ſur un fer rouge dans le vuide ſe diſperſe dans le vaiſſeau ſans s'enflammer, & tombe en gouttes ſur la table de la machine pneumatique, pendant que le mercure dans l'index eſt agité d'un mouvement oſcillatoire. 36.

L'alcohol de vin eſt le meilleur aliment du feu, & le plus propre aux expériences du pyrometre, puiſque ſa flamme ſous une même grandeur raſſemble plus de feu, & en communique davantage. *addit.* 131.

AMBRE. Pour connoitre s'il a beſoin d'air pour attirer, on tente de le frotter dans le vuide contre un morceau de drap avec la main, mais la contraction & l'extenſion des muſcles donnent accès à l'air, malgré la ligature qui eſt autour du bras, ce qui empêche l'expérience de réuſſir. *Voy. Pl. 12. fig. 2.* 28.

On ſerre plus fortement la ligature autour d'un petit bâton, à l'extrémité duquel on applique un petit globe d'ambre, pour le frotter contre le morceau de drap, & cette ſeconde expérience ne réuſſit pas mieux que la premiére à cauſe de la preſſion de l'air extérieur. *ibid. & ſuiv.*

Une troiſiéme n'eſt point concluante, non-ſeulement parce qu'on croit qu'une petite quantité d'air pénétre, mais encore parce que l'ambre qui n'attiroit pas les paillettes dans le vuide, ne les attiroit pas mieux lorſqu'on donnoit accès à l'air. 29.

M. Boyle fait l'expérience plus heureuſement, l'ambre qu'il mit ſous le récipient de la machine pneumatique, conſerva ſa force électrique après que l'air eut été pompé du récipient. *addit.* 30.

L'électricité de l'ambre, qui perſiſte dans le vuide, paroit différer en nature, & en propriétés de celle de différens corps. *addit.* *ibid.*

L'ambre de Pruſſe brûlé dans le vuide, donne beaucoup de fumée ſans s'enflammer, & peu d'air élaſtique. *addit.* 34.

Le produit de l'ambre ainſi brûlé. *addit.* *ibid. & ſuiv.*

ANIMAUX différens enfermés dans le vuide, & ce qui leur arrive. 46. *& ſuiv.*

Une ſang-ſuë enfermée pendant plus d'une heure ſe meut auſſi librement qu'en plein air. *addit.* *ibid.*

Gardée pendant cinq jours avec de l'eau dans le vuide elle paroît toujours très-vive. *ibid.*

Cela n'eſt point ſurprenant puiſque les ſang-ſues ont coutume de reſter tout l'hyver ſous l'eau, &c. *ibid.*

Un limaçon ſupporta de même l'expérience du vuide. 47.

Il y a apparence qu'on ne le laiſſa pas ſous le récipient 12 heures, car ce tems ſuivant une obſervation de M. Boyle ſuffit pour faire mourir les limaçons. *addit.* *ibid.*

Deux grillons paroiſſent très-vifs après avoir demeuré un quart-d'heure ſous le récipient. *ibid.*

Un papillon mourut auſſitôt que l'air eut été pompé. *ibid.*

Les chenilles réſiſtent plus long-tems. *ibid.*

De douze vers de terre enfermés ſous le récipient pendant quinze heures, cinq ſurvivent, on croit que les autres étoient morts de faim & de ſoif parce qu'ils ne prennent leur nourriture qu'en ſuçant, & que la ſuccion ne peut avoir lieu dans le vuide. *addit. ibid.*

Une grande mouche appellée en Italien *Moſconi* meurt promptement dans le vuide. 48.

Les guêpes, les abeilles, les cigales, les ſtaphilins, les ſcarabées, les anguilles du vinaigre, les fourmis, les mittes qui ſe nourriſſent de fromage, les animaux qui ſont dans l'eau où l'on a mis du poivre réſiſtent pendant long-tems dans le vuide, les uns cependant plus, les autres moins. *addit. ibid.*

Les moucherons, les inſectes à ſix pieds, qui ſe nourriſſent de feuilles de Lys, ne paroiſſent point incommodés ſous le récipient de la machine pneumatique. *addit. ibid.*

Deux Lézards enfermés ſous ce récipient ſont tourmentés de mouvemens convulſifs, leurs yeux paroiſſent ſortir de la tête, ils meurent dans l'eſpace d'environ dix minutes. 49.

Les petits oiſeaux périſſent dans une demie-minute, ſelon la méthode des Académiciens de Florence, au lieu qu'ils réſiſtent plus long tems ſous le récipient de la machine de Boyle, parce que le vuide ſe fait plus promptement dans le tube de Torricelli, que dans le récipient de la machine pneumatique. *addit. ibid. & ſuiv.*

Les hirondelles meurent promptement dans le vuide, à peine ſont-elles ſubmergées qu'elles ſont ſuffoquées : ce qui rend bien ſuſpecte la tradition du ſéjour des hyrondelles ſous l'eau pendant l'hiver, leur ſtructure ſemblable à celle des autres oiſeaux rend la choſe impoſſible. Ce qui peut avoir donné lieu à cette tradition, c'eſt qu'on en trouve quelques unes enveloppées dans une mouſſe qui s'attache aux roſeaux, mais cette mouſſe eſt roujours élevée au-deſſus de la ſurface de l'eau. *addit.* 50. *& ſuiv.*

La grenouille s'enfle prodigieuſement dans le vuide, & réſiſte moins que l'écreviſſe. 51.

On eut peine à trouver les poumons de la grenouille, tant ils étoient affaiſſés, ſans cependant être endommagés. C'eſt ainſi que ſont tous les poumons des animaux morts dans le vuide. *addit.* 56.

Les vipéres, les ſerpens, les huitres vivent long-tems ſans air. *addit. ibid.*

Les poiſſons dans le vuide (excepté l'anguille qui peut ſubſiſter une heure,) s'enflent, nâgent couchés ſur le dos, & meurent dans quelques minutes, lorſqu'on les ouvre, on trouve leur veſſie affaiſſée. Celle d'un barbeau qui avoit été promptement ſecouru, & qui avoit ſurvécu un mois à l'expérience parut auſſi enflée que dans l'état naturel, mais elle étoit plus compreſſible. 52. *& ſuiv.*

Deſcriptions des accidens qui ſurviennent à un lapin enfermé ſous le récipient, on détermine la cauſe de la plûpart de ces accidens. *addit.* 55.

Les animaux qui ont le trou ovale ouvert ne meurent point dans le vuide par la privation de l'air ; les jeunes chats peuvent y vivre juſqu'à ce que ce trou ſoit fermé. *addit.* 56.

Comment les animaux ſe portent dans un air plus rare que celui qui eſt proche de la ſurface de la terre. *addit. ibid.*

Les oiſeaux enfermés ſous un récipient dont on a tiré la moitié de l'air peuvent y vivre quelque-tems, mais non ſans quelqu'accident ; ils meurent lorſqu'on en tire les trois quarts ; accoutumés à voler dans des lieux élevés où l'air eſt plus rare, ils le ſupportent plus aiſément que les autres animaux. *addit. ibid. & ſuiv.*

Les animaux ne ſçauroient vivre dans un air auſſi denſe, que celui qui eſt vers la ſurface de la terre, s'il n'eſt pas renouvellé. Les exhalaiſons qui ſortent du poumon & des autres parties du corps, lui font perdre ſon élaſticité. *addit.* 57.

Ils consument sous le récipient une certaine quantité d'air dans un tems déterminé. *ibid. & suiv.*

De-là vient que l'air des prisons étroites, est si nuisible. *addit.* 58.

L'esprit volatil de Drebbel paroît être un remède à cette perte de l'élasticité de l'air. *addit. ibid.*

Cet esprit volatil est enséveli avec son Inventeur qui n'a pas jugé à propos d'indiquer la manière de le préparer.

M. Hales propose d'autres moyens pour corriger l'air corrompu. *Statiq. des Végét.* On lit dans les additions chap. 116. *lis.* expérience 116. de la traduction de M. de Buffon. *addit. ibid.*

Les animaux mis dans un air beaucoup plus dense que celui qui est vers la surface de la terre, peuvent vivre plus long-tems, que dans l'air naturel qui n'est pas renouvellé; mais enfin ils y meurent. On attribue la cause de leur mort aux particules qu'ils transpirent & qui sont nuisibles à leurs poumons. *addit.* 59.

Places sous un récipient qui contient un air factice engendré de la pâte qui fermente, ils meurent promptement. *add.* 61.

L'air tiré des raisins cuits au soleil, ou du bois de chêne verd, celui qui est imprégné des exhalaisons du fer & de l'airain rougis au feu, & celui qui a pénétré à travers les charbons ardens n'est pas moins dangereux que le fluide engendre de la pâte. *ibid.*

Atmosphere (l') dans le même lieu n'est pas toujours de la même pesanteur. *addit.* 21.

L'air est plus rare dans les lieux élevés, plus dense dans les lieux bas, dans ceux-ci il est comprimé, dans ceux-là il l'est moins. Il faut donc que la colomne d'air qui dans des lieux plus hauts fait équilibre avec une certaine quantité de mercure soit plus longue, que dans les lieux plus bas. *addit. ibid.*

L'air vers la surface de la terre a son volume proportionnel au poids qui le comprime. *addit. ibid.*

L'élasticité de l'air supérieur paroît être plus grande que celle de l'inférieur. Ce surcroît d'élasticité provient-il des vapeurs ou des exhalaisons? Quelques expériences semblent le prouver. *add. ibid.*

Divers changemens de la compression de l'air. 22.

Expérience qui les démontre. *Voy. Pl. 8. fig.* 1. Dans cette figure le mercure des deux jambes sera au niveau, tant que le vaisseau sera dans l'endroit où l'air a été enfermé dans l'une des deux jambes, mais si l'on transporte ce vaisseau dans un lieu plus élevé, & de la même température; le mercure s'élève dans la jambe qui communique avec l'air extérieur, & baisse dans celle qui n'a point de communication, ce qui prouve que l'air du lieu le plus bas est plus dense, & gravite davantage sur le mercure, que l'air d'un lieu plus élevé. 23.

Que dans un lieu bas on renferme dans un vaisseau du mercure & de l'air, de façon qu'un tube ouvert des deux côtés, soit plongé dans le mercure par une de ses extrémités, & que l'autre extrémité puisse admettre l'air extérieur; tant qu'on laissera le vaisseau dans la même place, le mercure du tube, & celui du vaisseau seront de niveau, mais si on remplit le vaisseau dans un lieu plus élevé, le mercure du tube montera de quelques degrés, parce que l'air renfermé dans le vase presse davantage sur la surface du mercure contenu aussi dans le vase, que l'air extérieur ne presse sur la surface du mercure contenu dans le tube. *Voy. Pl. 8. fig.* 2. *ibid. & suiv.*

Si l'on prend un globe de verre, qui ait un tube gradué, qu'on mette dans le globe autant d'eau qu'il en peut tenir dans la moitié du tube, & qu'on

plonge ce tube dans une veſſie pleine d'eau, ſi après avoir lié la veſſie autour du tube, de façon que l'air n'y ait aucun accès, on tranſporte auſſitôt le tout au haut d'une tour, l'eau baiſſera dans le tube par la dilatation de la veſſie qui n'eſt point autant comprimée extérieurement, qu'elle eſt dilatée intérieurement, la force de l'air ſupérieur n'étant pas égale à celle de l'air inférieur. *Voy. Pl.* 19. *fig.* 1. & 2. 24. & 25.

L'opinion de Torricelli touchant la preſſion de l'air ſur les corps inférieurs ſe trouve bien établie par toutes ces expériences. *ibid.*

B.

BAROMETRE (le mercure du) monte dans les lieux les plus bas, il deſcend au contraire dans les lieux les plus élevés, preuve de la preſſion de l'air. 18.

L'air ſur le ſommet des montagnes eſt comprimé par un moindre poids, au lieu que dans les vallons il eſt preſſé de plus par une colomne d'air égale à la hauteur de la montagne, auſſi ſoutient-il le mercure à une plus grande élévation. *ibid.*

Le plus ou le moins d'élévation du mercure dans le tube fait croire que c'eſt une meſure exacte de la preſſion de l'air. *ibid.*

Cette opinion paroît douteuſe, & pourquoi ? *ibid.*

Différence de la hauteur du mercure dans le Baromètre, ſelon que les lieux ſont plus ou moins élevés. *addit.* 19.

Obſervations de pluſieurs Auteurs ſur ce ſujet. *addit.* *ibid. & ſuiv.*

Table des hauteurs de l'air, qui ſelon différens Auteurs ont élevé ou abaiſſé le mercure dans le tube d'une ligne, *addit.* 21.

C.

CAMPHRE (le) jetté dans le vuide ſur un fer rouge ſe ſublime ſans s'enflammer, & ſans produire de l'air, ni en abſorber. *addit.* 36.

CENDRES gravelées. Leur leſſive jettée ſur le fer rouge dans le vuide s'attache aux parois du récipient ſans variation dans l'index de mercure. *addit.* 37.

CHALEUR (la) fait deſcendre le mercure dans le tube, tandis que le froid le fait monter ſelon une expérience des Académiciens de Florence. *Voy. Pl.* 11. *fig.* 1. 26.

Elle eſt contraire à une autre des mêmes Académiciens. *Voy.* la page 8. le peu de conformité de cette dernière expérience avec celle de la pag. 8. vient, de ce que le Baromètre qu'on a expoſé en dernier lieu à la chaleur & au froid, n'étoit pas bien purgé d'air ; celui qui reſtoit dans le tube, dilaté par la chaleur comprimoit le mercure, & le faiſoit deſcendre au contraire lorſque l'air étoit condenſé par le froid, & qu'il occupoit moins d'eſpace, le mercure le remplaçoit & s'élevoit davantage. *addit. ibid. & ſuiv.*

M. Muſchenbroek répéte la même expérience avec un Baromètre bien purgé d'air, & la hauteur du mercure ne varie point par le chaud, & le froid, comme dans l'expérience des Académiciens de Florence. *addit.* *ibid.*

La chaleur extérieure pénétre l'intérieur d'un récipient vuide d'air. Expérience qui le prouve. *addit.* 27.

La chaleur augmente la capacité intérieure des vaiſſeaux de métal, & de verre, & le froid la diminuë. 103.

La chaleur des fluides & des ſolides ſe meſure par le moyen d'une verge de fer renfermée dans une boëte qui eſt placée ſur le pyrométre ; cette verge de fer ſe dilate d'autant plus, que le liquide

liquide dans lequel elle baigne reçoit plus de chaleur. Dans l'huile qui commence à faire du bruit, elle ſe dilate de 201 degrés, & dans l'eau boüillante ſeulement de 53 degrés; par conſéquent la chaleur de l'huile prête à boüillir eſt quatre fois plus grande, que celle de l'eau boüillante, quand même l'expanſion ſuivroit la proportion de la chaleur. *addit.* 115. *& ſuiv.*

L'étain dans l'huile chaude eſt facilement mis en fuſion, il ne lui faut que 219. degrés d'expanſion pour ſe liquéfier, & l'huile boüillante peut lui en communiquer 408. *addit.* 116.

Le plomb qui commence à ſe fondre, dilate la verge de fer de 217 degrés, l'étain la dilate de 109, le biſmut de 300, la marcaſſite d'or de 169. *addit. ibid.*

La proportion entre la raréfaction des différens métaux par l'eau boüillante & la raréfaction produite par une flamme de l'alcohol eſt la même. *addit. ibid.*

Si l'on peſe dans une balance deux verges de fer, ou de tout autre métal de poids égaux dont l'une ſoit chaude, & l'autre froide, cette derniére paroît plus peſante; cependant elle étoit en équilibre avec la premiére avant qu'elle ne fut échauffée. 182.

On croit que la preſſion de l'air a quelque part à ce phénomene, néanmoins on le range parmi les effets de la chaleur. *ibid.*

L'eſprit-de-vin contenu dans un globe de verre, qui communique par le moyen d'un long cou avec un autre globe de la même capacité, monte peu-à-peu dans le globe ſupérieur, lorſqu'on met dans de l'huile boüillante le globe inférieur, celui-ci demeurant entiérement vuide, ſe rompt avec fracas, quand même on ſe ſerviroit d'un vaiſſeau d'airain. *Voy. Pl. 26. fig. 3. ibid. & ſuiv.*

Lorſqu'on plonge dans l'eau chaude un vaſe de métal, la ſurface du liquide qu'il contient baiſſe ſenſiblement, parce que les corpuſcules ignés s'inſinuant dans les pores extérieurs des parois, ſont comme autant de coins qui repouſſent en dehors les parties ſolides & augmentent la capacité du vaſe. 103. *& ſuiv.*

Au contraire ſi l'on environne le même vaiſſeau de glace, ſes pores ſe reſſerrent, il devient plus étroit, & le liquide qu'il contient s'éléve ſenſiblement : c'eſt ce qu'on appelle le ſaut de l'immerſion. *ibid. & ſuiv.*

La température naturelle d'un liquide contenu dans un vaiſſeau n'eſt pas changée dans le même-tems que la chaleur ou le froid dilate ou reſſerre ce vaiſſeau ; ce qu'on prouve, en renfermant dans un globe de verre plein d'eau des petites ſphéres fermées hermétiquement, & de la même gravité que l'eau, de ſorte qu'elles ſurnagent ou qu'elles tombent au fond du vaſe ſelon que l'eau eſt plus dilatée, ou plus condenſée ; & on s'apperçoit que ces petites ſphéres ne deſcendent pas dans le tems de la dilatation du vaſe, mais ſeulement dans le tems de la dilatation du liquide qui ne les ſoutient pas, lors du reſſerrement du vaſe, mais lorſqu'il eſt lui-même condenſé. *Voy. Pl. 21. fig. 1.* 104. *& ſuiv.*

Un anneau d'airain qui s'adapte exactement dans l'état naturel avec un cône de même métail, ballotte lorſqu'il eſt chaud ſur ce cône, &c. Preuve de l'expanſion du métal. *Voy. Pl. 21. fig. 2. 3. 4.* 106.

Un anneau de bouis plongé dans l'eau, ſe dilate auſſi en abſorbant l'humidité, mais il faut que toutes ſes parties en ſoient bien ſaoulées. *Voy. Pl. 21. fig. 5. & 6. ibid. & ſuiv.*

Pour démontrer la dilatation du verre par la chaleur, & ſa condenſation par

le froid, on fait avec un tube de verre, une ellipſe dont la circonférence touche les extrémités d'une croix d'émail, & les ſoutienne, lorſqu'on remplit le tube d'eau froide. Si l'on ſubſtitue de l'eau chaude à l'eau froide, le diamettre de l'ellipſe étant devenu plus grand par la chaleur, la croix ceſſe d'être ſoutenuë. *Voy. Pl.* 21. *fig.* 8. 107.

La corde d'un arc de verre, à l'octave avec celle d'un luth, rend, lorſque la chaleur a pénétré le verre un ſon plus aigu : ce qui ne ſçauroit arriver qu'elle ne ſoit plus tendue. *V. Pl.* 22. *fig.* 2. 180.

Un globe de plomb attaché à la même corde, s'éléve d'abord que l'arc eſt échauffé, & baiſſe ſi l'on applique de la glace ſur cet arc. *Voy. fig.* 3. *ibid.*

On obſerve dans les métaux le même phénomene que dans le verre, une lame d'étain en demi cercle paroît s'étendre par la chaleur. *Voy. Pl.* 22. *fig.* 1. 107.

Un globe de plomb ſuſpendu par un fil d'airain baiſſe, ſitôt qu'on approche du fil une chandelle allumée, & s'éléve lorſqu'on frotte le même fil avec de la glace. 108.

Deux cordes de cuivre à l'uniſſon deviennent diſſonnantes, ſi l'on approche de l'une un charbon ardent, & de l'autre un morceau de glace. *ibid.*

CHARBON (de terre d'Angleterre le) réduit en poudre & brûlé dans le vuide donne une fumée épaiſſe qui retombe ſur la table de la machine pneumatique. Le mercure deſcend beaucoup dans l'index, parce que ce charbon engendre beaucoup d'air. *addit.* 34.

CHUTE des corps graves. Les corps qui tombent dans l'air, ne ſont pas toujours accélérés, mais lorſqu'ils ont acquis un certain degré de vîteſſe qui les met en équilibre avec le milieu réſiſtant, ils continuent de ſe mouvoir d'une maniére uniforme. *addit.* 175.

C'eſt ce qu'on voit dans un globe de moëlle de ſureau, & dans un jabot de cocq-d'inde enflé avec de l'air ; le premier après avoir parcouru l'eſpace de 20 pieds, & le ſecond 12, parurent tomber d'un mouvement uniforme. *addit.* *ibid.*

Tous les corps quoique d'un volume, & d'une peſanteur inégale tombent dans le vuide avec une vîteſſe égale, & parcourent le même eſpace dans le même-tems. *addit.* 178.

Deſcription d'une machine propre à faire commodément cette expérience. *Voy. Pl.* 30. *fig.* 1. 2. *à* 3. *addit.* *ibid.*

Les corps graves qui tombent non-ſeulement dans l'air, mais dans un fluide quelconque acquiérent une vîteſſe la plus grande de toutes, avec laquelle ils continuent de ſe mouvoir s'ils deſcendent encore davantage. *addit.* 175.

Expériences ſur deux globes de verre, dont l'un étoit plein d'air, & l'autre de vif-argent ; ces deux globes à l'aide d'une baſcule tomboient en même-tems d'une hauteur de 220 pieds de Londres. *Voy.* la Table, ou les diamétres & les poids des globes ſont marqués avec les tems de leur deſcente. *addit.* *ibid.*

*On obſervera que le pied d'Angleterre eſt moins long que celui de France.

Correction qu'il faudroit faire des tems obſervés dans la Table, à cauſe des défauts de la machine, dont on s'eſt ſervi pour cette expérience. *addit.* 176.

Elle eſt répétée, mais dans un lieu plus élevé, & avec un plus grand nombre de globes, dont les tems de la deſcente étoient meſurés par le moyen d'un chronométre, & d'un pendule. *Voy.* la Table, où l'on a ſeulement marqué les poids des globes & leurs diamétres. *addit.* *ibid. & ſuiv.*

La même expérience eſt répétée avec des globes plus legers, & qui employent plus de tems à parcourir le même intervale. *Voy.* la Table où l'on a marqué le diamétre de ces globes, le tems de leur deſcente & leur différence avec

un globe de plomb. *addit.* 177.

CONGÉLATIONS artificielles par le moyen de la glace & des ſels mis autour des vaiſſeaux contenant les liqueurs qu'on veut changer en glace. 61. *& ſuiv.*

L'eau ſe dilate en ſe congélant, la glace qui ſurnage l'eau en eſt une preuve. Elle ne peut ſurnager qu'elle ne ſoit plus legére, & elle ne peut être plus legére, qu'entant que ſon volume augmente 62. *& ſuiv.*

Pour mieux prouver ſa dilatation, on remplit d'eau un vaiſſeau d'argent, fermé de deux couvercles en vis, & après avoir fait geler l'eau, on trouva que la ſurface de la glace étoit convexe de même que le couvercle qui la touchoit, & qui avoit été fendu par ſa dilatation. *Voy. Pl.* 16. 63.

On fit une ſeconde expérience avec une ſphére d'argent fondu qui s'ouvroit, & ſe fermoit au milieu par le moyen d'une vis; après en avoir tiré la glace, on la trouva moins tranſparente plus compacte, & cependant plus tendre que la glace ordinaire on remarquoit un vuide dans ſon milieu. *Voy. Pl.* 17. 64.

Pour connoître les progrès des congélations, on examine ce qui arrive à l'eau dans une ſphére de verre, dont le cou qui eſt fort long doit être gradué & contenir de l'eau juſqu'à ſa ſixiéme partie: ſitôt que la ſphére touche la glace, l'eau monte, c'eſt ce qu'on appelle le ſaut de l'immerſion; elle retourne enſuite vers la ſphére, juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenuë à un certain degré, auquel elle s'arrête quelquetems ſans aucun ſigne apparent de mouvement: après quoi elle commence à monter d'une maniére uniforme; & dès qu'elle eſt prête à ſe geler, elle s'éléve tout à coup. C'eſt ce qu'on appelle le ſaut de la congélation. 74. *& ſuiv.*

Table où l'on marque l'état naturel, le ſaut de l'immerſion, la deſcente, le repos, &c. de pluſieurs liquides qui ſont convertis en glace. 77.

Les congélations artificielles de différens liquides ne ſont pas également dures. 83.

On ne remarque point le ſaut de la congélation dans l'eau de canelle diſtillée, l'eau de neige, une eſpéce de vin rouge, le muſcat blanc, le ſuc de limon & l'eſprit de vitriol. 83. *& ſuiv.*

L'huile ſe gele ſans raréfaction, auſſi ne ſurnage t'elle pas comme des autres liquides. 87.

COULEURS. Leurs changemens dans différens liquides. 160.

Les eaux diſtillées dans les vaiſſeaux de plomb mêlées avec les eaux des fontaines, des puits & des riviéres, rendent troubles ces derniéres. L'eau du canal de Piſe, & les eaux diſtillées dans le verre ſont les ſeules, qui après le mêlange conſervent leur tranſparence. *ibid. & ſuiv.*

Cette exception n'a pas toujours lieu, car on a vu blanchir l'eau du canal de Piſe par le mêlange des eaux diſtillées dans le plomb lorſqu'elles lui avoient enlevé une certaine quantité de ſel: ce qui arrive dans les premiéres diſtillations qui ſont plus impregnées du ſel fourni par les cloches de plomb. *addit.* 161.

L'eau de Parietaire, quoique diſtillée dans des vaiſſeaux de verre, blanchit toujours, lorſqu'on la mêle avec des eaux diſtillées dans le plomb, ce qui arrive très-ſouvent à l'eau de Meliſſe. L'eau de canelle diſtillée dans des vaiſſeaux autres que de plomb blanchit étant conſervée dans des vaiſſeaux de criſtal. *addit.* 162.

Toutes ces eaux ſont altérées par l'huile de tartre, & l'huile d'anis, mais l'eſprit de ſoufre, le ſuc de limon, le verjus, le vinaigre leur rendent leur tranſparence, en précipitant les parties

hétérogénes. *addit.* *ibid.*
Les eaux qui ne reçoivent point d'altération des eaux distillées dans le plomb, n'en reçoivent point aussi de l'huile de tartre ni de l'huile d'anis. 163.
L'huile de tartre produit le même effet sur le vin que sur l'eau, & l'esprit de soufre lui rend ainsi qu'à l'eau sa transparence. *ibid.*
Le vin blanc devenu rouge par la teinture du bois de brésil, dépose cette couleur pour en prendre une jaune par l'addition du vinaigre. *addit.* *ibid.*
Dix à douze gouttes d'huile de tartre donnent à une demie-once de teinture de roses rouges extraite avec l'esprit de vitriol, une couleur verte très-belle, & dix à douze gouttes d'esprit de soufre lui rendent sa première couleur. 164.
La teinture du saffran mêlée avec celle de roses, de sorte que le tout soit de couleur d'or, devient verte avec l'huile de tartre, & se régénére avec l'esprit de soufre. 165.
Le verd de lys avec l'esprit de soufre devient rouge comme le vin, & avec l'huile de tartre il devient verd comme s'il étoit sans mélange. *ibid.*
L'huile de tartre redonne à la lacque appellée *Muffa*, sa couleur violette, que le suc de limon, l'esprit de vitriol avoient changée en rouge. *ibid.*
Expériences sur les couleurs & leurs changemens par différens mélanges. *addit.* *ibid. & suiv.*
CRAYE (la) blanche se raréfie lentement & son expansion n'est pas considérable. *addit.* 132.
CUIVRE (le) jaune exposé sur le piromètre, d'abord à une flamme, ensuite à deux distantes l'une de l'autre de $2\frac{1}{2}$ pouces donne les raréfactions dont les degrés, ainsi que le tems de ces raréfactions sont marqués dans les Tables de la 10e. & de la 11e. expérience. *addit.* 125.
Le cuivre rouge exposé de même donne les raréfactions marquées dans la 8e. & 9e. expérience. *addit.* 124.
Le cuivre jaune & rouge se condensent par le froid, & leurs condensations ne sont pas égales dans les tems égaux. *Voy.* Expérienc. 30. 31. & 32. *addit.* 134. *& suiv.*

D.

DIGESTION (la) dans les poules & les canards est très-prompte. Ceux de ces animaux qui avalent une plus grande quantité de pierres sont ceux qui digérent le plus vîte; si on les disséque après leur avoir fait avaler des globes de cristal, on trouve dans leur ventricule une poussiére luisante, & si les globes sont de verre, on en trouve quelques-uns de broyés. 117. *& suiv.*
Mais pour que cela arrive, il faut que les globules soient vuides, car s'ils étoient solides, ils ne seroient réduits en poussiére qu'après plusieurs semaines. *addit.* 217. *& suiv.*
Quatre perles du poids de 12 grains perdent dans le ventricule d'un pigeon 4 grains de leur poids dans l'espace de 24 heures. *addit.* 219.
Plusieurs piéces de monnoie trouvées dans l'un des deux ventricules d'un Autruche étoient fort usées de leur côté convexe, tandis qu'elles n'avoient souffert aucun dommage de leur côté concave. *addit.* *ibid.*
On voit ici des effets de la trituration: on n'en voit aucun de la dissolution: il faut donc convenir que la salive, les sucs gastrique & pancréatique, la bile hépatique & cistique, ne sont pas les seuls agens de la digestion, & que ces sucs sont beaucoup aidés par la trituration. *addit.* 220.

E.

EAU (l') par la pression de l'air s'éléve à la hauteur de $17\frac{1}{2}$ coudées de Florence dans le tube de Torricelli

ſelon les Académiciens de Florence. 5.
Et ſelon M. Boyle juſqu'à la hauteur de 33 ½ pieds. *addit.* *ibid.*
L'eau n'eſt point élaſtique. 8.
La force qui réduit l'air dans un eſpace trente fois moindre que celui qu'il occupoit ne ſçauroit la reſſerrer dans un moindre volume. 139.
Pour prouver cette propoſition, on prend deux ſphéres de verre pleines d'eau, qui ſe communiquent par le moyen de leurs tubes : & après avoir introduit dans les tubes tout l'air poſſible en condenſant l'eau des ſphéres par la glace dont on les environne, on ferme hermétiquement l'ouverture commune des deux tubes, & l'on fait chauffer l'eau d'une des ſphéres juſqu'à la faire boüillir tandis qu'on laiſſe l'autre dans la glace : néanmoins la ſurface de l'eau froide ne baiſſe point, mais la ſphére qui la contient ſe briſe ſi elle eſt de verre, & ſi elle eſt de cuivre, l'eau paſſe à travers la ſoudure. *Voy. Pl.* 24. *fig.* 1. 140.
L'eau ne peut être comprimée par un poids de 80 livres, ſa ſurface ne lui céde pas le moindre eſpace, *voy.* exper. 2. *Pl.* 24. *fig.* 2. 142. *& ſuiv.*
Une ſphére d'argent remplie d'une eau refroidie par la glace & fermée très-exactement, laiſſe échapper par petites goutes l'eau à travers ſes pores, à meſure qu'on diminuë ſa capacité en la frappant à coups de marteau. *Voy. Pl.* 24. *fig.* 3. 143.
Cette expérience eſt répétée par l'Auteur des additions avec des ſphéres de plomb & d'étain, remplies d'une eau purgée d'air. L'eau ſuintoit à travers les pores du métal lorſque les ſphéres s'applatiſſoient ſous la preſſe. *add.* 144.
Il réfute les expériences de Bacon, de Fabri, de Boyle, &c. qui ont trouvé l'eau compreſſible, & il attribuë à l'élaſticité des métaux dans leſquels l'eau étoit contenuë, ou à l'air dont cette eau n'étoit pas bien purgée, les phénoménes que ces Phyſiciens attribuoient à ſa compreſſion. *addit.* *ibid.*
Quoique la compreſſion de l'eau ne ſoit pas ſenſible, on ne devroit pas en conclure qu'elle eſt incompreſſible : elle traſmet le ſon, or pour tranſmettre le ſon, il faut qu'elle ſoit élaſtique, & pour être élaſtique, il faut qu'elle ſoit compreſſible.
L'eau dans le vuide, ſi elle eſt de la température ordinaire produit quantité de petites bulles, ſans perdre ſa tranſparance, ſi elle eſt froide, les bulles ſont en très petit nombre, & ſi elle eſt chaude elle bout dans le vuide comme ſi elle étoit ſur le feu; mais ſans que ſa chaleur augmente, 45.
ELASTICITE'. (l') Ce que c'eſt ſuivant l'Auteur des additions. *addit.* 37.
Le fluide élaſtique qui ſort des végétaux & des autres corps eſt d'une autre nature que l'air de l'atmoſphére. Il eſt plus ſuſceptible de compreſſion. *Voy.* ſtatiq. des végét. Expérienc. 87. *pag.* 179. il eſt nuiſible à la reſpiration. Il éteint la flamme que l'air de l'atmoſphére nourrit. Ce n'eſt donc pas un véritable air. *addit.* 38.
ELECTRICITE' (l') eſt excitée dans les corps qui en ſont pourvus, par un frottement fort ou foible. 153.
Parmi les différentes matiéres qui ont la vertu électrique, on place au premier rang l'ambre jaune auquel on attribue plus de force qu'à tout autre corps ; viennent enſuite, la cire d'Eſpagne, le diamant, les pierres précieuſes tranſparentes, tant blanches que colorées, les verres, les criſtaux, l'ambre blanc & noir, *ibid. & ſuiv.*
Cependant on obſerve dans les additions qu'aucun corps à raiſon de ſa maſſe n'a autant de force électrique que le diamant ; & que celle du verre eſt fort au-deſſus de celle de l'ambre, comme il paroît par des expériences, ou après

avoir frotté avec la main un tube creux de verre très-blanc, juſqu'à l'échauffer, on voit des fragmens de feüilles de métal, des plumes, & d'autres corpuſcules voler, & s'attacher à la ſurface du tube. *addit.* 154. *& ſuiv.*

Ce qui prouve que le verre eſt électrique, mais non pas plus que l'ambre puiſqu'on ne fait point d'expériences comparées.

L'ambre attire tous les corps legers qui lui ſont préſentés, à la réſerve de la flamme, qui lui enléve ſa force électrique, tandis que le feu des charbons ardens l'excite, même ſans aucun frottement : néanmoins cette force eſt plus grande, ſi l'on ajoûte à la chaleur du charbon, celle qui lui eſt communiquée par le frottement. 157.

Ce frottement pour être efficace, doit ſe faire ſur des corps dont la ſurface eſt inégale, telle que celle du drap, il ſeroit nul ſur des ſurfaces polies, telles, que celles du criſtal & de l'yvoire, &c. 158.

L'attraction eſt réciproque entre l'ambre, & les corps attirés. *ibid.*

L'ambre exerce ſon action ſur quelques liquides dont il éléve la ſurface lorſqu'il en eſt proche. *ibid.*

Liquides qui ſont attirés, & ceux qui ne le ſont pas. 158. *& ſuiv.*

Les diamans poligones ſont plus électriques que les autres pierres précieuſes, ordinairement ceux qui ſont taillés en tables, s'ils ont peu d'épaiſſeur, attirent très-foiblement, ou n'attirent point du tout. 159.

On excite facilement la vertu électrique dans les gommes, & les réſines dures & ſéches, & difficilement dans celles qui ſont molles; parce qu'on frotte aiſément les unes, & qu'on a peine à frotter les autres. *addit. ibid. & ſuiv.*

La vertu de l'ambre, & des autres corps électriques eſt retenuë, ſi l'on met un voile très-délié entr'eux, & les corps qu'ils doivent attirer. *ibid.*

Un bois très poreux la retient auſſi, tandis qu'elle paſſe à travers le verre & le papier beaucoup moins poreux qu'une toile très-claire. *addit.* 156.

Esprit (l') de ſel ammoniac jetté ſur un fer rouge dans le vuide ; dépoſe un ſel ſec ſur les parois du vaiſſeau, l'eſprit de nitre après avoir été diſſipé retombe ſur la table de la machine pneumatique ſans être changé, celui de ſel marin s'éléve en fumée : tous ces eſprits ne font point deſcendre le mercure dans l'index. *addit.* 36. *& ſuiv.*

Etain. Une verge (d') de $\frac{3}{10}$ de pouce d'épaiſſeur, expoſée à une flamme ; enſuite à deux flammes éloignées de 2 $\frac{1}{2}$ pouces, ſe raréfie ſi vîte au commencement qu'on ne peut marquer les degrés du pyrométre que de cinq en cinq. *addit.* 126. *& ſuiv.*

Si l'on compare la 14e. & la 15e. expérience faites ſur l'étain à celles qui ont été faites ſur les autres métaux, on voit qu'il eſt le plus prompt à ſe raréfier. *addit.* 127.

Il doit être le plus prompt à ſe condenſer, puiſque les métaux qui ſe dilatent le plus vîte par le feu, ſont ceux qui ſe contractent le plus vîte par le froid, néanmoins la table de ſes condenſations ne les marque pas auſſi promptes que celles du cuivre jaune & rouge, & du plomb. *Voy.* Expér. 34. *addit.* 135.

Si elles ſont moins promptes, c'eſt que les métaux ſe condenſent plus lentement lorſqu'ils ſont moins chauds, & qu'on ne ſçauroit communiquer à l'étain le même degré de chaleur qu'on peut communiquer au cuivre.

F.

Fer. On fait ſept expériences ſur une verge de fer expoſée à 1. 2. 3. 4. & 5. flammes, pour ſçavoir ſi les mé-

taux expoſés au feu, dans des tems égaux ſe dilatent de la même quantité ; s'ils ſe dilatent plus vite au commencement, enſuite plus lentement ou dans une proportion égale, ou s'ils ſe rarétient par ſaut. On voit par la 1e expérience que la viteſſe de la dilatation n'eſt pas la même, qu'elle eſt d'abord très-lente, & qu'il faut 9. ſecondes pour un dégré de dilatation, mais lorſque le feu s'eſt ouvert les routes du fer, la raréfaction eſt très-prompte, enſuite elle décroit. *addit.* 121.

Dans la 2. 3. 4. Expérience, la premiére dilatation du fer échauffé par deux flammes arrive plutôt, puiſqu'il ne faut que ſix ſecondes pour faire avancer l'index du pirométre d'un degré, par conſéquent le tems de la premiére raréfaction par une flamme, eſt au tems de la premiére raréfaction par deux flammes comme 3 à 2. *addit.* 122.

Dans les deux derniéres expériences les dilatations ſont égales, en des tems égaux juſqu'à 22 ſecondes. *addit.* 120. & 123.

Comparaiſon des tems & des dilatations dans les différentes expériences. *addit.* 122. *& ſuiv.*

Leur proportion eſt toujours différente. *addit.* 123.

Ce qu'on obſerve conſtamment dans ces expériences, c'eſt qu'à l'expanſion la plus prompte ſuccédent des dilatations d'autant plus lentes, que le corps eſt plus échauffé. *addit.* *ibid.*

On obſerve auſſi que l'expanſion n'eſt pas proportionelle au nombre des flammes ; de même que l'allongement des cordes n'eſt pas en raiſon des poids qui les étendent. *addit.* *ibid.*

La condenſation du fer par le froid n'eſt pas égale dans des tems égaux : plus il eſt chaud, plus il ſe condenſe promptement. *Voy.* Exper. 26. & 27. *addit.* 133.

Un cube de fer chaud paroit au toucher conſerver plus long-tems ſa chaleur dans le vuide, qu'un autre cube de fer d'un volume égal & également chaud, ne la conſerve en plein air, mais deux verges de fer de la même longueur, groſſeur & peſanteur examinées ſur deux pirométres couverts de récipient, ſont revenués au même froid, & dans le même-tems, quoique les condenſations dans le vuide & dans l'air ne fuſſent pas égales ; parce qu'en pompant l'air pour faire le vuide, on pompe auſſi le feu, & qu'en conſequence, les premiéres condenſations dans le vuide doivent être plus promptes. *addit.* 136. *& ſuiv.*

Feu (la chaleur du) a une tendance en haut. 31.

Pour voir ſi cette tendance ſe conſerve dans le vuide, on y place deux Thermométres, dont l'inférieur eſt renverſé, & après avoir approché le feu plus près du Thermométre inférieur que du ſupérieur, on s'apperçoit néanmoins que celui-ci reçoit plus de chaleur que l'autre. *Ibid.*

Préparation de quelques inſtrumens propres à faire brûler différentes matiéres dans le vuide par le moyen d'une écuelle de fer fort échauffée, qui convient mieux pour ces expériences que le charbon, qui s'eteint ſous le récipient de la machine pneumatique. *addit.* 32.

Force (projectile la) lorſqu'elle eſt horiſontale, ne retarde par la chute des corps graves. Un boulet qu'on laiſſe tomber ſans impulſion du haut d'une tour n'arrive pas à terre, plutôt qu'un autre boulet qui partiroit d'un canon poſé au ſommet de la même tour, paralellement à l'horiſon. 173.

Cependant un boulet qu'on laiſſa tomber du ſommet d'une tour de Livourne haute de 50 coudées, arriva à la ſurface de la terre en 4 vibrations chacune d'une demie ſeconde, tandis qu'un

autre boulet parti d'un fauconneau placé dans le même endroit employa $4\frac{1}{2}$ vibrations pour parvenir à l'horiſon. *ibid.*

Des boulets plus gros & revetus, lancés par une coulevrine tombérent dans le tems de cinq des mêmes vibrations, & les boulets nuds ne tombérent que dans le tems de $5\frac{1}{2}$ vibrations. *ibid.*

On croit que la chute de ces boulets dans des tems inégaux vient, de ce qu'ils n'ont pas été tirés exactement dans la ligne horiſontale, la direction du canon étant un peu élevée au-deſſus de cette ligne. *addit.* 174.

Une balle de plomb tirée d'un mouſquet perpendiculairement en em-bas à la hauteur de cent coudées, fait une impreſſion moins profonde ſur une cuiraſſe de fer, que ſi elle eſt tirée à une moindie diſtance: c'eſt une preuve que la v teſſe imprimée par le feu à la balle a été retardée par la réſiſtance de l'air. *ibid. & ſuiv.*

Et que les corps mus très-promptement ſont plus retardés par la réſiſtance de l'air, qu'ils ne ſont accélérés par leur peſanteur. *addit.* 175.

La force imprimée aux corps mus n'eſt point détruite par une nouvelle direction du mouvement. 179.

Pour confirmer cette propoſition, on place ſur un char traîné par ſix chevaux, un canon perpendiculairement à l'horiſon, le char étant arrêté, on tire le canon chargé à boulet qui retombe vers l'orifice du canon; on fait enſuite d'autres décharges, le char étant traîné avec beaucoup de vîteſſe, & le boulet tombe à quatre coudées du canon; cependant le char avoit parcouru 64 coudées. Une balle de plomp lancée avec une arbaléte tomba à ſix coudées du char qui en avoit parcouru 78; & une balle d'argile tomba à $17\frac{1}{2}$ coudées du char qui en avoit parcouru 100. ce retard de la balle d'argile provient de ſa legéreté. *ibid.*

FROID (le) diminue la capacité intérieure des vaiſſeaux de métal & de verre. *Voy.* chaleur.

Le froid provient-il d'atomes frigorifiques, comme la chaleur d'atomes ignés? c'eſt ce qu'on ne ſçauroit déterminer après l'expérience des Académiciens de Florence qui eſt inſuffiſante. 183.

FUME'E. Son mouvement dans le vuide. Elle deſcend en formant une parabole. *Voy. Pl. 13. fig. 1.* 32.

Deſcription du vaiſſeau dont on s'eſt ſervi pour cette expérience. 35. *& ſuiv.*

Attentions qu'il faut avoir en le rempliſſant de mercure, pour faire enſuite le vuide. 36. *& ſuiv.*

Un charbon ardent mis près d'un côté du récipient, fait monter de ce côté, la fumée des corps allumés dans le vuide. *addit.* 32.

G.

GLACE (la) dans le vuide ſe fond plutôt qu'en plein air, parce que les bulles d'air élaſtique qu'elle contient, n'étant point preſſées extérieurement, font éclater les parties de la glace, & donnent plus d'accès à la matiére ignée. *addit.* 45.

La glace d'une eau bien purgée d'air eſt plus ſolide que la glace ordinaire & ne ſurnage point, ſelon M. Homberg, *Voy.* Hiſt. de l'Académie Roy. des Sciences Ann. 1693. *addit.* 72.

M. Muſchenbroeck tente vainement avec toutes les précautions requiſes de convertir l'eau purgée d'air en glace, qui ne ſurnage point. Ses tentatives inutiles rendent douteuſe l'expérience de M. Homberg. *addit.* 72.

La glace naturelle eſt plus dure & plus tranſparente que l'artificielle & ſe forme plutôt dans des vaſes de terre que d'une autre matiére. 87.

L'eau contenue dans un vaſe commen-

ce

ce à ſe géler circulairement vers les parois du vaſe d'où partent des filamens dirigés vers le milieu. 88.
Si les parois ſont frottés d'huile, ou que l'eau s'éléve au deſſus des bords, alors les filamens ſe forment premiérement dans le milieu. *addit.* *ibid.*
Quand le froid eſt violent, au lieu de filamens, ce ſont des lames qui ſe forment. *addit.* *ibid.*
Deſcription de ces filamens & de ces lames. 89.
Et dans les additions. 88. *& ſuiv.*
Les bulles d'air qui au commencement ſont à peine ſenſibles, augmentent tellement dans la glace malgré ſa dureté, que leur diamétre eſt de 2. 3. & même 6 lignes. *addit.* 89.
Le milieu d'un vaſe plein d'eau étant ordinairement le dernier converti en glace, c'eſt-là, que l'air exerce toute ſa force, & qu'en pouſſant l'eau endehors, il ſouléve la ſurface de la glace & la fait fendre, à moins qu'elle ne ſoit trop épaiſſe, & qu'elle ne lui oppoſe plus de réſiſtance que les parois du vaſe, qui ſont rompus dans ce dernier cas. 89. *addit.* *ibid.*
L'eau privée d'air ſe géle plutôt que l'eau naturelle, & la glace de la premiere eſt plus dure, plus peſante, & moins tranſparente que celle de la ſeconde. 90. *addit.* 91.
La glace de l'eau naturelle diſtillée, eſt plus tranſparente que la glace ordinaire, excepté dans ſon milieu où elle eſt un peu plus opaque. *ibid.*
L'eau de mer ſe géle par petits plans, & ſa glace eſt moins dure que celle de l'eau commune. *ibid.* *& ſuiv.*
Un ſel quel qu'il ſoit mêlé avec la glace en augmente le froid. Le ſel ammoniac eſt de tout les ſels celui qui excite le froid le plus violent, ſelon les Académiciens de Florence, 92.
Selon Muſchembroeck, c'eſt l'eſprit de nitre mêlé avec la neige, ce mêlange fait deſcendre le mercure du Thermométre de Fahreinheit a 40 degrés au-deſſous de Zero. *addit.* *ibid.*
Il convertit en glace l'eſprit de vinaigre qui ne géle pas par le froid ordinaire, & ne change rien à l'eſprit-de-vin qui conſerve ſon goût, ſon odeur, & ſa qualité. *addit.* 93.
La glace ſe conſerve mieux dans le plomp que dans l'érain, mieux dans l'étain que dans l'airain & le fer; les vaſes d'or, & ſur-tout ceux d'argent, ſont les moins propres à la conſerver. 94.
Les vapeurs qui s'attrachent en-dehors aux parois des vaiſſeaux, ſe congelent lorſqu'on mêle avec la glace qu'ils contiennent, du ſel, ou de l'eſprit-de-vin; il s'éléve en même-tems du fond des vaiſſeaux une fumée nebuleuſe avec un vent froid. *ibid.*
Un miroir concave expoſé à une maſſe de glace de 500 livres parut réfléchir le froid ſur un Thermométre poſé à ſon foyer, puiſqu'il en fit deſcendre la liqueur, qui commença à monter ſitôt qu'on couvrit le miroir. 95.
L'eau-forte, l'huile de tartre par défaillance, les huiles diſtillées de pluſieurs baumes, l'huile de térébenthine ne gélent point en Hollande, tandis que l'eau contenue dans des phioles ſuſpendues au milieu de ces liquides ſe convertit en glace. *addit.* *ibid.* *& ſuiv.*
La glace expoſée en plein air perd de ſon poids dans le tems qu'il géle; les vents, le feu ſourerrain, l'action du ſoleil en détachent quelques parcelles. 96.
L'eau quoique gelée cinquante fois, ne perd point ſa tranſparence & ne dépoſe aucun ſédiment. *addit.* *ibid.*
La neige mêlée avec le ſel ammoniac convertit plutôt en glace l'eau qui en eſt environnée, que ſi elle eſt mêlée avec le nitre, avec celui-ci plutôt qu'avec le ſel marin, & avec le ſel marin plutôt qu'avec l'alun. *ibid.*
Le ſel marin liquefie la glace plutôt que

le ſel ammoniac ; & celui ci plutôt que le nitre. *addit.* 97.

Lorſque la diſſolution d'alun ſe change en glace, il paroît ſur la ſurface une fleur blanche, qui n'eſt autre choſe que l'alun plus peſant néanmoins que l'eau. *addit.* *ibid.*

L'eau ſalée ne gèle pas ſitôt que l'eau pure, la diſſolution de nitre gèle, tandis que la diſſolution du natrum rouge d'Egypte, l'eau de mer, & la ſaumure ſont liquides. *ibid.*

L'eau qui n'a pas bouilli, & celle qui a bouilli ſont changées en glace dans le même-tems, avec la différence que la glace de l'eau qui a bouilli eſt plus dure, & contient moins de bulles d'air. *addit.* 98.

Selon l'Auteur des additions la gelée ne dépend point de l'abſence du feu, puiſqu'il gèle quelquefois, lorſqu'il y en a une quantité dans l'atmoſphère, & la liqueur du Thermomètre étant plus élevée ; tandis que d'autres fois il ne gele pas quoiqu'il y ait moins de feu, & la liqueur du Thermomètre étant plus bas. *addit.* *ibid.*

On regarde les corpuſcules ſalins, nitreux, comme cauſe de la congélation. *addit.* *ibid.*

Les preuves qu'on en rapporte, c'eſt que l'eau dans un vaſe fermé exactement ne gele pas par le même froid, qui fait geler l'eau expoſée à l'air. *addit.* 99.

C'eſt que tous les ſels mis autour d'un vaiſſeau qui contient de l'eau, aident ſa congélation. *addit.* 90.

C'eſt que le froid eſt très-rigoureux en Georgie, en Armenie entre 30 & 42. degrés de latitude Septentrionale, de même que ſur les montagnes du Chili à la latitude de 23 & 24 degrés, dans une Province de la Chine appellée Scatoung, dans la Tartarie Chinoiſe, & partout où le nitre abonde. *addit.* 100.

Quelquefois le terrein eſt de telle nature que les ſels ne peuvent s'élever en hiver, mais ſeulement en Eté, alors les eaux voiſines ne ſe gelent qu'en Eté, & point en hiver, comme cela arrive à un Lac qui eſt au pied des Alpes Maritimes, & à un ruiſſeau du Comté de Bourgogne, *addit.* *ibid.* & *ſuiv.*

Le goître ſi commun parmi les habitans des Alpes cauſé par l'eau de neige, eau ſi peu propre pour le Thé, le Caffé, & pour cuire les mets ; la configuration de quelques morceaux de glace ſemblable à celle des criſtaux de nitre ; l'épaiſſeur de la glace le premier jour qu'elle ſe forme, & qui va en décroiſſant les jours ſuivans, le froid étant égal, par ce qu'elle empêche les corps congélans de pénétrer l'eau qu'elle en garantit en partie, ſont autant de preuves de la congélation de l'eau par le moyen des corpuſcules ſalins. 101. & *ſuiv.*

Gouttes des liquides, leur figure ſphérique ne dépend pas de la preſſion de l'air puiſqu'elles conſervent cette forme lorſqu'elles tombent dans le vuide. *Voy. Pl. X. fig. 1. & fig. 2.* 25.

H.

Huile de Térébenthine, d'anis, de raves, de vitriol, ne s'enflamme pas dans le vuide, quoique le fer ſur lequel on la laiſſe tomber ſoit aſſés chaud pour l'enflammer en plein air. Celle de girofle jette une flamme très-petite, & momentanée, toutes ces huiles ne font point varier le mercure dans l'index, excepté celle d'anis qui le fait un peu baiſſer : pendant l'expérience ſur celle de vitriol, on voit de perpétuelles ſecouſſes ſur le mercure. *addit.* 35. & *ſuiv.*

Les huiles de térébenthine, de pétrole & de raves, raréfient moins les métaux que l'alcohol, & leur flamme en

eſt moins pure ; *addit.* 131.

HUMIDITE' (l') ne tranſpire point à travers le verre, puiſque d'un globe de verre fermé hermétiquement & plongé dans l'eau pendant dix jours on en retire le ſel auſſi ſec qu'il l'étoit avant que de le mettre dans le globe, 215.

L.

LEGERETE' (poſitive la) eſt une chimére, aucun corps n'eſt leger par ſa nature, & ne tend de lui même en haut, à moins qu'il n'y ſoit pouſſé par des corps plus peſans que lui. 145.

Les Académiciens de Florence examinant la legéreté poſitive comme une puiſſance, comme une qualité inhérente aux corps, tentent vainement de découvrir quelque acte de cette puiſſance dans deux expériences faites à ce ſujet. *Voy. Pl.* 25. *fig.* 1. 2. 3. 4. 5. 146. *& ſuiv.*

L'air, le feu, qui ſont peſans, tous les corps qui tombent dans le vuide avec une vîteſſe égale, prouvent qu'il n'y a point de legéreté poſitive. *addit.* 149.

LUMIERE (la) ſe meut-elle dans un tems ſucceſſif, ou avec une viteſſe inſtantanée ? 215.

La diſtance d'un mille à laquelle les Académiciens de Florence ont fait leurs obſervations, n'eſt pas aſſez conſidérable pour qu'ils ayent pu remarquer quelque retard ſenſible dans la lumiére. *addit.* 216.

Mais il eſt démontré qu'elle employe 14 minutes à parcourir le diamétre de l'orbite annuel de la terre, & qu'elle ſe meut par conſéquent dans un tems ſucceſſif, puiſque dans les éclipſes des Satellites de Jupiter, on apperçoit un Satellite ſortant de l'ombre de Jupiter 14 minutes plutôt, lorſque la terre en eſt proche, & 14 minutes plutard, lorſqu'elle eſt dans ſon plus grand éloignement de cette planette. *V. Pl.* 26. *fig.* 4. *addit.* *ibid.*

Les rayons du ſoleil rompus par une lentille, ou refléchis par un miroir ardent, enflamment plus difficilement les corps blancs que les colorés. *ibid. & ſuiv.*

Le ſucre blanc, les criſtaux de ſel gemme, répandent quand on les pile une grande quantité de lumiére, de même que le criſtal de roche, l'Agathe, les Jaſpes Orientaux, & la pierre à fuſil lorſqu'on les frappe enſemble. 217.

M.

MACHINE par le moyen de laquelle on comprime l'air, ſa deſcription *Voy. Pl.* 27. *fig.* 1, 2, 3, *addit.* 59. *& ſuiv.*

MELANGES de différens corps, & les effets qui en réſultent. *addit.* 185. *& ſuiv.*

Le nitre, le borax, le ſel marin, le ſel ammoniac, le vitriol, le verd de gris, l'alun de roche, mêlés avec de l'eau, donnent tous du froid, les uns plus, les autres moins. *addit.* 186.

Le ſel, & la créme de tartre donnent auſſi un peu de froid. *ibid.*

Le ſucre produit un peu de chaleur, & le ſel de tartre calciné en produit une conſidérable. *addit.* 186. *& ſuiv.*

Tous les ſels alkalis volatils mêlés avec l'eau donnent du froid. *addit.* 187.

Le mélange d'une égale quantité d'eau & de vinaigre, ne produit ni froid, ni chaleur, on en tire la conſéquence que les acides n'échaufferoient, ni ne rafraîchiroient, ſi les ſucs de notre corps étoient purement aqueux. *addit.* 188.

L'eau-forte, les eſprits de nitre, de ſel marin, de vitriol mêlés avec l'eau, excitent les uns plus, les autres moins, de chaleur. *addit.* *ibid.*

Comme le ſel ammoniac eſt celui qui donne le plus de froid, on en conclut que c'eſt un bon remède dans les fiè-

vres ardentes. *addit.* 188.
Mais comme le ſel marin diſſous dans l'eau donne du froid, ſeroit on en droit d'en conclure que c'eſt un reméde rafraichiſſant.
L'eſprit-de-vin fait efferveſcence avec l'eau, & produit de la chaleur tandis que les autres huiles eſſentielles des plantes n'excitent aucun mouvement. *add.* 187.
Le vinaigre, l'urine humaine, les ſels d'urine, l'huile de tartre, les eſprits de ſel marin, de nitre, le corail, le ſang, la bile mêlés avec l'eſprit-de-vin donnent de la chaleur. *addit.* 189. *& ſuiv.*
L'eſprit de nitre fumant dans ſon mêlange avec une égale quantité d'eſprit-de-vin, produit une efferveſcence épouvantable, & des fumées rouges, très-abondantes. *addit.* *ibid.*
Les huiles d'olives, de Pétrole, ne ſe mêlent pas avec l'eſprit-de-vin & n'excitent, ni froid ni chaleur. *addit.* 190.
Le ſel ammoniac, le camphre, le baume de Copahu, le ſavon blanc & preſque toutes les huiles eſſentielles des plantes, tirées par la diſtillation telles que celles de fenouil, de Carvi, &c. mêlées avec l'eſprit-de-vin produiſent du froid. *addit.* 190. *& ſuiv.*
Cependant l'eſprit-de-vin, & les huiles diſtillées des plantes échauffent beaucoup lorſqu'on les prend intérieurement. *addit.* 192.
Mêlanges avec l'eau-forte. *addit. ibid.*
On examine dans ces expériences comme dans les précédentes, quels ſont les corps qui mêlés avec l'eau-forte donnent du froid, quels ſont ceux qui donnent de la chaleur, quels ſont ceux qui excitent des efferveſcences, de la fumée. Les corps qui donnent le plus de chaleur, & qui excitent les plus grandes efferveſcences ſont le fer, le cuivre & tous ceux dont l'eau-forte eſt le diſſolvant. *addit. ibid. & ſuiv.*
Mêlanges avec le vinaigre. *addit.* 195.
Parties égales de ſel ammoniac, & de ſublimé corroſif, mêlés avec le vinaigre diſtillé, produiſent un froid à peine ſupportable. *addit.* 196.
La plus grande chaleur, la plus ſenſible efferveſcence, eſt excitée par le corail, les yeux d'écreviſſes, la craye, &c. dont le vinaigre eſt le diſſolvant. 197.
Parmi les efferveſcences des mêlanges avec le vinaigre, les unes ſont froides, les autres ſont chaudes, d'autres produiſent de la chaleur dans l'air, & du froid dans le vuide. 198.
Mêlanges avec l'eſprit de ſel marin. *addit. ibid.*
Le biſmuth mêlé avec l'eſprit de ſel marin produit la plus grande efferveſcence. *addit.* 199.
Les phenoménes des autres mêlanges n'ont rien de ſurprenant, l'opération de l'eſprit de ſel marin ſur les corps étant fort pareſſeuſe. *addit.* 200.
Mêlanges avec l'eſprit de nitre commun (on appelle eſprit de nitre commun, celui qui eſt tiré avec le bol.) *addit. ibid.*
Dans toutes les expériences ſur l'eſprit de nitre mêlé avec d'autres ſubſtances, il a toujours produit de la chaleur. Ses plus grandes efferveſcences ſont avec l'étain, le biſmuth, la marcaſſite d'or, le fer, le cuivre : les fumées, qui s'élévent de ſon mêlange avec l'étain, le biſmuth, &c. & qui rempliſſent toute la maiſon où l'on fait l'opération, offenſeroient le poumon par leur quantité, & par leur qualité, ſi l'on ne prenoit de grandes précautions. *addit.* 200. *& ſuiv.*
Mêlanges avec l'eſprit de nitre fumant. Celui-ci eſt beaucoup plus actif que le précédent : on le fait avec l'huile de vitriol verſée ſur une égale quantité de nitre, & pour le rendre encore plus fort, on met deux parties de nitre ſur

une partie d'huile de vitriol. *addit.* 205.

Quelques huiles mêlées avec de cet esprit s'enflamment avec grand bruit, d'autre font explosion, sans s'enflammer, d'autres ne font ni explosion ni ne s'enflamment. *Voy.* le Catalogue de ces huiles. *addit.* *ibid.*

Il est dangereux de mêler de trop près cet esprit de nitre avec l'huile de Carvi, car leur explosion est aussi prompte que celle de la poudre à canon, & ces deux liquides, à l'instant de leur mêlange, jettent de toutes parts des gouttes ardentes. *addit.* *ibid.*

Il est également dangereux de faire cette expérience dans le vuide, à moins qu'on n'employe pas plus de vingt gouttes de chacun de ces liquides. *addit.* 206.

Mêlanges avec l'huile de vitriol. *addit.* 207.

Cette huile qui est acide, ne laisse pas que d'agir sur d'autres acides, comme sur le tartre du vin du Rhin, sur le vinaigre, puisque de leur mêlange il résulte de la chaleur. Les acides ne sont donc pas restreints, à n'agir précisément que sur les alkalis. *addit.* 208.

L'huile de vitriol est trop épaisse pour bien opérer sur les métaux. Son action est plus marquée lorsqu'elle est délayée dans l'eau. *addit.* 209.

L'huile de vitriol avec le nitre donne de la chaleur, délayée dans de l'eau & mêlée quelque-tems après avec du nitre, elle produit du froid. *ibid.* & *suiv.*

La liqueur d'un Thermométre exposé aux fumées du mêlange du sel ammoniac avec l'huile de vitriol, monte de 10 degrés, tandis que la liqueur d'un autre Thermométre mis sur le mêlange, descend de 12 degrés. *addit.* 210.

Le mercure étant descendu dans l'index, dans quelques-unes des expériences rapportées ci-dessus, ce qui n'arriveroit point, s'il ne s'engendroit dans le récipient de la machine pneumatique un fluide élastique analogue à l'air, on détermine la quantité de ce fluide engendré selon l'abaissement du mercure, dans l'index. *Voy.* la Table. *addit.* 212.

Mercure (le) est de tous les liquides le plus propre aux expériences qu'on veut faire pour déterminer la pression de l'air, parce qu'étant très-pesant, il s'éléve moins, descend moins, & par conséquent, le tube vuide d'air qui doit marquer ses stases, n'a pas besoin d'une grande longueur, qui eut été embarassante. 2.

Le mercure se soutient ordinairement à Florence a la hauteur de 28 pouces, en Hollande à 29. *addit.* 3.

La hauteur du mercure dans le tube, ne dépend pas seulement du poids de l'atmosphére, mais aussi de ses degrés de chaleur. *addit.* *ibid.*

Le mercure depuis le plus grand froid, jusqu'à la plus grande chaleur se dilate de la $\frac{1}{115}$ partie de son tout, de sorte que ne s'élévant en hiver qu'à 115 lignes, il s'élévera en été à 116. *addit.* *ibid.*

L'ascension du mercure dans un tube par la compression de l'eau est la quatorziéme partie de la hauteur de l'eau. 8.

Le mercure suspendu dans le tube, baisse par la soustraction de l'air qui le comprimoit, s'éléve au contraire par l'addition d'un nouvel air. *Voy. Pl.* 3. *fig.* 2. *ibid.*

Si l'on approche du feu, le vase qui contient cet air, le mercure monte; si on applique de la glcae sur le vaisseau, le mercure descend. *ibid.*

(Comme si l'air étoit condensé par le feu, & dilaté par la glace, ajoutent les Académiciens de Florence,) ils auroient pû ajoûter que l'élévation du mercure dans cette expérience est dûe au res-

fort de l'air, augmenté par la chaleur, *& vice versâ.*

METHODE plus aisée pour faire le vuide, que celle dont s'étoient servis les Académiciens de Florence. *V. Pl.* 24. *fig.* 1. 54.

N.

NEIGE (la) dans le vuide ne se fond pas plus vîte que dans l'air. 44. Elle est promptement liquefiée par le mercure. O.

ODEURS (les) les plus fortes ne pénétrent pas le verre, la quintessenee de soufre, de l'écorce de citron, l'extrait d'urine de cheval, ne se font pas sentir dans une phiole fermée hermétiquement. Un chien de l'odorat le plus délicat, ne sent pas le gibier enfermé dans un vaisseau de verre. 115.

P.

PERLES & corail. Leur dissolution par le vinaigre distillé, qui est leur menstruë est très lente à l'air, sur-tout celle du corail. Si on l'examine dans le vuide, il se fait une ébullition, & le vinaigre qui paroît laiteux, s'éleve en écume. 45.

Autres Phenoménes de cette dissolution. *ibid.*

PLOMB (une lame de) longue de 177 $\frac{1}{2}$ pieds, épaisse de $\frac{3}{10}$ de pouce, est plus courte d'un pied, l'hiver que l'été, de là les crevasses des canaux de plomb lors des alternatives subites du chaud & du froid. *addit.* 117.

Une verge de plomb de $\frac{3}{10}$ de pouce d'épaisseur, exposée sur le pyrométre à une flamme qui agit sur son milieu, ensuite à deux flammes distantes de 2 $\frac{1}{2}$ pouces donne des raréfactions qui à cause de la vîtesse de l'expansion du métal, ont été marquées de cinq en cinq degrés, dans la 12 & 13 expérience. *addit.* 126.

Effets de la raréfaction sur une verge de plomb de la même longueur que la précédente, mais dont la hauteur est deux fois plus grande, ensuite sur une verge deux fois plus large, & en troisiéme lieu sur une verge dont la hauteur & la largeur sont deux fois plus grandes. *V.* 16. 17. & 18. expériences. *addit.* 128. *& suiv.*

Il paroît que plus les métaux sont minces, plus ils sont raréfiés par une même quantité de feu, & que les quarrés des degrés de leur raréfaction sont à peu-près dans la raison inverse des racines de leur grosseur. *addit.* 129.

Il paroît aussi que le plomb étant exposé à la flamme par sa plus grande surface reçoit plus de feu, parce qu'une plus grande quantité de métal est plus proche de la flamme. *addit. ibid.*

Les expériences 19 & 20 sur le plomb, ne servent qu'à confirmer ce que l'on a avancé de la raréfaction des métaux. *addit.* 130.

Le plomb se condense très-promptement. *Voy.* les dégrés de sa condensation dans les tems marqués, exper. 33. *addit.* 135.

Ses condensations en plein air & dans le vuide comparées, *Voy.* la Table dans les *addit.* 138.

POISSONS (les) mis dans différens liquides, combien de tems peuvent y vivre, *add.* 60.

POUDRE (à canon la) s'enflamme dans le vuide sans explosion, & le mercure descend dans l'index. *addit.* 35.

Dans une autre expérience cette poudre s'enflamme dans le vuide avec explosin, d'où l'on conclut, que sa flamme & son explosion ne dépendent point de la compression de l'air. *addit. ibid.* Autres expériences sur la même matiére. *addit. ibid.*

PYROMETRE. Sa description. *Voy. Pl.* 28. *fig.* 1. 2. 3. 4. *addit.* 110. *& suiv.*

Il sert à mesurer la quantité de l'expansion des métaux par la chaleur. Le fer, l'acier, le cuivre rouge, le cuivre jaune, l'étain, le plomb, de combien sont

dilatés par une ſeule flamme, de combien par 2. par 3. par 4, & enfin par 5 flammes à la fois. *addit.* 112.
Table qui marque les degrés de cette dilatation par 1. 2. 3. 4. & 5 flammes de la même grandeur, & dont l'aliment étoit l'alcohol de vin. *addit.* 113.
On voit par cette Table, que le fer eſt celui des métaux qui ſe dilate le moins, que par conſéquent il eſt le plus propre aux machines qui doivent recevoir le moins de changement par le chaud, ou le froid. *addit.* *ibid.*
Que la dilatation de l'étain & du plomb eſt preſque double de celle du fer. *addit.* *ibid.*
Que les flammes miſes proche l'une de l'autre produiſent une plus grande raréfaction que lorſqu'elles ſont plus diſtantes. *addit.* *ibid.*
Les métaux ne ſe dilatent pas en raiſon du nombre des flammes, puiſque deux flammes ne donnent point une raréfaction deux fois plus grande qu'une ſeule. *addit.* 114.
Table qui marque les proportions des raréfactions obſervées. *addit.* *ibid.*
Les métaux depuis le même degré de froid juſqu'à la fuſion, ne ſe dilatent pas également. L'étain rarefié à 219 degrés commence à ſe fondre, tandis qu'au même degré le cuivre jaune & rouge ſont fort éloignés de ſe liquefier, ce qui dépend de la ſtructure de leurs parties très-adhérentes, ſur leſquelles le feu n'agit pas, & qu'il ne pénétre pas de la même maniére. *addit.* *ibid.*
On ne ſçauroit expliquer ce phenoméne par la raiſon inverſe compoſée de la gravité ſpécifique des corps, & de la cohérence de leurs parties. *addit.* *ibid.*
Les métaux ſont échauffés plus uniformement par l'eau bouillante que par la flamme de l'alcohol qui n'agit que ſur un côté des verges de métal, tandis que l'eau bouillante agit également de tous les côtés. *addit.* 115.
Sa chaleur qui eſt ſtable & fixe : car elle rend immobile l'index du Pyrométre, dilate une verge d'étain de 102 degrés, & une verge de fer de 53 degrés. *addit.* *ibid.*

R.

RAREFACTION de l'eau lorſqu'elle ſe congéle. Pour meſurer ſa force, on fait géler de l'eau dans une ſphére de métal aſſez épaiſſe pour réſiſter à ſon effort ; on diminuë enſuite ſur le tour l'épaiſſeur de cette ſphére juſqu'à ce qu'elle ſoit telle que l'eau congelée puiſſe y cauſer une fente ; on prend un anneau de la même épaiſſeur & du même métal que la ſphére dans lequel on introduit un cône de fer : on attache à ce cône un poids qu'on augmente juſqu'à ce que l'anneau éclate, ce qui donneroit la meſure juſte de la force de la congélation, ſi le métal des ſphéres étoit également cohérent, & ſans bourſouflures. 67.
La fermeté de la ſphére de cuivre rompuë par la glace, eſt égale au poids de 27720. ſelon l'Auteur des addit. *ibid.*
La glace fait crever le canon d'un mouſquet, & ſoulève quelquefois des maiſons entiéres. *addit.* 68.
Trois ſentimens ſur la cauſe de ce phénoméne. *ibid.*
Les uns croyent que la glace étant encore plus incompreſſible que l'eau dont elle eſt formée, ne céde point aux parois des vaiſſeaux de métal qui ſe condenſent, & ſe rapprochent par le froid, mais les vaiſſeaux rompus par la glace ſont toujours dilatés & étendus en-dehors, par conſéquent cette opinion eſt erronée. *addit.* *ibid.*
D'autres penſent que les vaiſſeaux ſont rompus par l'élaſticité de l'air qui ſe dégage, & ſe raſſemble en de plus grandes maſſes, mais l'eau privée d'air briſe auſſi des vaiſſeaux, quand elle devient glace. *addit.* *ibid.*
On adopte le troiſiéme ſentiment qui at-

tribuë la force expanſive de la glace, à une efferveſcence cauſée par des corpuſcules ſalins très-ſubtils. *addit.* 69.

Il faut en effet qu'ils ſoyent très-ſubtils pour pouvoir pénétrer à travers les pores de vaiſſeaux très-épais.

On connoît de combien l'eau ſe dilate en meſurant un cilindre fluide auparavant, & enſuite congelé; on trouve que la hauteur du premier eſt à la hauteur du ſecond, comme 8 eſt à 9. 69.

On ſe ſert dans une ſeconde expérience d'un canon de piſtolet dont la lumiére fut fermée par une vis, & l'extrémité oppoſée à la culaſſe par un cilindre qui fut repouſſé lorſque l'eau qu'on avoit mis dans le canon & qui touchoit la baſe du cilindre vint à ſe glacer. 70.

Dans une troiſiéme expérience, on peſe avec une balance mobile par $\frac{1}{48}$ de grain l'eau miſe dans un tube pour être congelée, & celle qui après la congélation remplit l'eſpace occupé par la glace; le poids de la premiére eſt à celui de la ſeconde comme 25 à $28\frac{1}{19}$ proportion à peu-près la même que celle de 8 à 9. Reſultat de la premiére expérience. 71.

Proportion de la denſité de la glace à celle de l'eau par différens Auteurs. *add. ibid.*

S.

SON. Pour ſçavoir s'il ſe propage dans le vuide. 39.

On ſuſpend une cloche dans un vaiſſeau vuide d'air qu'on agite fortement, & on entend le ſon comme ſi le vaiſſeau étoit plein d'air. *ibid.*

Cette expérience étant ſuſpecte aux Académiciens de Florence, parce que les vibrations de la cloche peuvent ſe communiquer à l'air extérieur par le fil qui la tient ſuſpenduë; ils enferment dans une boëte de cuivre une petite orgue avec un ſoufflet, dont le manche pouvoit être mû extérieurement. La boëte ayant été bien fermée avec du maſtic, & l'air en ayant été pompé on entendoit le ſon de l'orgue lorſqu'on faiſoit mouvoir le ſoufflet, *Voy. Pl.* 16. *fig.* 1. 2. 3. 4. 39. *& ſuiv.*

Sans doute que cette expérience n'a pas été faite avec aſſez d'exactitude, car c'eſt un fait conſtaté par une infinité d'expériences que le ſon ne ſe propage pas dans le vuide. Son intenſité diminuë à meſure qu'on raréfie l'air du récipient, & augmente au contraire lorſque l'air eſt plus condenſé. *addit.* 40. *& ſuiv.*

Que le ſon ſoit fort ou foible, la viteſſe de la progreſſion eſt la même, le bruit d'un mouſquet parcourt dans le même tems le même eſpace que le bruit d'un fauconneau, & le bruit d'un fauconneau ſe fait entendre auſſitôt que celui d'un canon, premiére expérience. 168.

La différente direction des canons, la plus grande, ou la plus petite quantité de poudre ne change point la viteſſe du ſon. *addit.* *ibid.*

Elle n'eſt point accélérée par un vent favorable, ni retardée par un vent contraire ſelon les Académiciens de Florence. *Voy.* ſeconde expérience. 199.

Cette derniére obſervation n'eſt pas exacte, car l'air étant le véhicule du ſon & l'air étant tranſporté d'un lieu dans un autre, il faut néceſſairement que ſi le vent ſouffle dans la même ligne que parcourt le ſon, il le retarde ou l'accélére ſelon ſa propre viteſſe. *addit.* *ibid.*

C'eſt ce qui paroît par la Table des viteſſes du ſon produit par les canons tirés à trois milles d'Upminſter où l'on comptoit les demi ſecondes, que le ſon employoit à parcourir ce trajet. On voit qu'ils lui faut 111. demi-ſecondes, lorſque le vent eſt favorable; & 122. lorſqu'il eſt contraire. *addit.* 170. *& ſuiv.*

Pour

Pour ſçavoir plus certainement ſi le mouvement de tous les ſons eſt également rapide, on fait à la diſtance d'un mille d'Italie, pluſieurs décharges d'un gros & d'un petit canon; & l'on compte du tems qu'on voit la flamme, à celui auquel on entend le ſon, dix vibrations d'un pendule, chacune des vibrations étant d'une demie ſeconde: les décharges ayant été répétées à la moitié de la diſtance l'on ne compta que cinq vibrations. 171.

Dès que l'on connoît que le ſon parcourt un mille en cinq ſecondes, on peut meſurer par ſon moyen la diſtance des Iſles, des écueils, des nuées, du tonnerre, &c. 172.

Tous les Phiſiciens ne ſont pas d'accord ſur l'eſpace que le ſon parcourt dans un tems donné, il eſt plus court ſelon les uns, plus grand ſelon les autres. *Voy.* la Table. *addit.* *ibid.*

Cette différence dans les Obſervations doit être attribuée, ou au ſon, qui rarement eſt ſimple, ou à l'intervale entre l'Obſervateur & le corps ſonore ſouvent trop court pour pouvoir être exactement meſuré, ou à la longueur du pendule qui ne ſeroit pas la même. *addit.* *ibid.*

Selon les derniéres expériences de l'Académie Royale des Sciences de Paris le ſon parcourt 173 toiſes par ſeconde.

SOUFRE (le) ſur un fer rouge dans le vuide, ne s'enflamme point, mais remplir le vaiſſeau d'une fumée qui s'applique d'abord aux parois du récipient, & tombe enſuite ſur la Table. *addit.* 32.

Cependant ſi l'on fait échauffer violemment le fer ſur lequel on fera tomber du ſoufre, il s'éléve une petite flamme qui s'éteint auſſitôt. *addit.* 33.

Le ſoufre brûlé fait baiſſer le mercure dans l'index, ce qui ne ſçauroit arriver qu'il ne s'engendre un fluide elaſtique dans le récipient. *addit.* *ibid.*

Au lieu qu'étant diſtillé avec l'air la fumée acide ſulphureuſe, abſorbe & fixe les particules élaſtiques de l'air. Satiq. des Vég. de Hales, traduct. de M. de Buffon, expérien. 76. 163.

Le produit du ſoufre brûlé. *addit.* 33.

Le ſoufre calciné avec du ſel de tartre, & brûlé dans le vuide, ne différe pas quant aux effets du ſouffre ordinaire. *addit.* *ibid. & ſuiv.*

T.

THERMOMETRES (les) étant compoſés de verre, & d'un liquide qui ſe raréfient l'un & l'autre par le feu, mais le verre moins que le liquide, il s'enſuit que l'aſcenſion du liquide dans le tube ne marque point la quantité de la raréfaction de ce même liquide, mais l'excès de cette raréfaction ſur l'augmentation de la capacité du tube de verre. *addit.* 110.

La liqueur du Thermométre ne deſcend pas lorſqu'il eſt dans un vaiſſeau de plomb rempli de glace pilée, & que le vaiſſeau eſt plongé dans l'eau bouillante, comme elle ne monte pas, lorſqu'il eſt dans de l'eau bouillante environnée d'eau glacée. 183.

TUYAUX Capillaires. L'aſcenſion des liquides dans ces tuyaux doit elle être attribuée à la preſſion de l'air, qui exerce ſon poids plus librement ſur la ſurface du vaiſſeau, dans lequel le tuyau eſt plongé, que ſur l'orifice ſupérieur de ce tube. 41.

Pour ſçavoir ſi cette preſſion inégale eſt la cauſe de l'aſcenſion des liquides on examine ce qui arrive dans un tuyau placé dans le vuide. *Voy. Pl.* 14. *fig.* 1. & 7. 42.

Que l'air ſoit pompé ou introduit, l'eau s'éléve dans le tube au-deſſus de ſon niveau. *ibid.*

Comme on ſoupçonnoit l'humidité de la ſurface intérieure du petit tube d'attirer le petit cilindre d'eau, on prit

un vaiſſeau à long cou, qu'on coucha horiſontalement, & dans lequel on introduiſit un tuyau capillaire, après avoir verſé dans le vaiſſeau à long cou, du vin ſans humecter le tube ; on pompa l'air, & on éleva le vaiſſeau, ſitôt que l'extrémité inférieure du tuyau plongea dans le vin, cette liqueur s'éleva dans le tube, au-deſſus de ſa ſurface dans le vaiſſeau. *Voy. Pl.* 14. *fig.* 8. *ibid.*

On fit encore deux expériences avec le mercure. *Voy. Pl.* 14. *fig.* 9. & 10. *ibid. & ſuiv.*

Mais le mercure ne ſuit pas les régles des autres liquides, puiſqu'il ſe tient au-deſſous de ſon niveau dans les tuyaux capillaires, & d'autant plus bas que le tube eſt plus étroit. Les Académiciens de Florence ne diſent rien de cette propriété du mercure.

L'aſcenſion des liquides dans les tuyaux capillaires eſt attribuée à la force attractive. *addit. ibid.*

Et adhuc ſub judice lis eſt.

V.

VAISSEAU configuré de maniére que la liqueur qu'il contient monte auſſitôt qu'il eſt dans un milieu chaud, & deſcend lorſqu'il eſt plongé dans un milieu froid. L'épaiſſeur du verre dont la ſurface convexe eſt dilatée, tandis que la ſurface concave ſe reſſerre, eſt cauſe de cet effet ; car toutes les parties du verre ayant été échauffées, la liqueur baiſſe. Comme cela arrive d'abord dans les autres vaiſſeaux moins épais. *Voy. Pl.* 22. *fig.* 4. 109.

Un vaiſſeau ne s'étend pas ſeulement par la chaleur, ou par l'humide abſorbé, mais encore par la force d'un poids, puiſqu'étant plein, s'il eſt de figure conique, il ne deſcend pas dans un anneau au même point que quand il eſt vuide. *Voy. Pl.* 22. *fig.* 5. 110.

VAPEUR de l'eau eſt élaſtique (la). Elle fait mouvoir des machines. *addit.* 141.

Sa force ſurpaſſe celle de la poudre à canon, puiſqu'à quantité égale, & dans des vaiſſeaux égaux en diamétre & en épaiſſeur, elle les briſe lorſqu'on les met ſur le feu, avec plus de bruit que la poudre à canon. *ibid.*

Un vaſe de métal renforcé d'une groſſe ferrure, ne ſçauroit réſiſter à ſa force expanſive. *ibid.*

Les vapeurs dans l'air libre s'élévent en plus grande quantité d'un vaſe qui a plus de hauteur que d'un vaſe qui en a moins, quoique d'ailleurs l'un & l'autre ſoient égaux en longueur & en largeur, & qu'ils ſoient également pleins ; les cubes des quantités évaporées ſont entr'eux comme les hauteurs des liquides dans les vaiſſeaux. Cette inégalité d'évaporation n'a pas lieu dans un endroit fermé. *addit.* 142.

VERRE. L'air eſt néceſſaire à la force électrique du verre. 30.

Les globes, les tubes de verre frottés lorſqu'ils contiennent de l'air, attirent les fils de laine, les corps legers, ſi l'on pompe l'air qu'ils contiennent, ils perdent leur électricité. *addit. ibid.*

La force attractive du verre, diſtinguée de ſa force électrique. *ibid.*

VESSIES de poiſſons auſſi enflées que lorſqu'elles ont été tirées du ventre du poiſſon, & examinées dans le vuide, ne font paroître aucun changement ; il en ſort néanmoins de l'air qui paſſe dans le récipient, puiſqu'elles s'affaiſſent dès qu'on donne accès à l'air extérieur. 53.

On veut ſçavoir comment il en ſort ; & après pluſieurs expériences tant ſur des veſſies qui ont été tirées du corps des poiſſons vivans, que de ceux qui étoient morts dans le vuide ; on croit qu'il s'échappe par un canal naturel, qui eſt à la partie la plus aiguë de ces

veſſies. *Voy. Pl.* 14. *fig.* 12. 13. & 14. 53. & *ſuiv.*

Elles ſervent aux poiſſons à monter & à deſcendre ſelon qu'elles ſont plus gonflées, ou plus comprimées : gonflées elles augmentent le volume du poiſſon, qui devenu plus leger eu égard à ſon volume, nagera ſur la ſurface de l'eau. Le contraire arrive ſi la veſſie eſt comprimée par le muſcle qui l'environne. *addit.* 54.

Les poiſſons qui demeurent toujours au fond de l'eau, n'ont pas de veſſie, & n'en ont pas beſoin. *ibid.*

VITRIOL. Son huile mêlée avec l'eau, dans une certaine proportion produit de la chaleur ſans aucune ébullition, & ſi l'on mêle $\frac{2}{3}$ de cette huile avec $\frac{1}{3}$ de ſel ammoniac, il en réſulte une furieuſe ébullition ſans chaleur. *addit.* 184.

L'huile de vitriol mêlée avec tout autre liquide que l'huile & l'eſprit-de-vin s'échauffe; de même le ſel ammoniac diſſout dans toute ſorte de liqueurs les réfroidit, excépté pareillement l'huile & l'eſprit-de-vin qu'il ne réfroîdit pas. *addit.* *ibid.*

Fin de la Table Alphabétique.

EXTRAIT

DU JOURNAL DES SÇAVANS,

Depuis l'année 1665. juſqu'en 1686.

EXTRAIT
DU JOURNAL DES SÇAVANS,

Depuis l'année 1665. juſqu'en 1686.

I. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 5. JANVIER 1665.

Extrait d'une Lettre écrite d'Oxford le 12 Novembre 1664. ſur un Monſtre.

IL y a environ trois ſemaines que proche la Ville de Salisbury, une femme étant accouchée d'une fille, mit au monde une heure après une autre fille qui avoit deux têtes diamétralement oppoſées, quatre bras & autant de mains, un ventre & deux pieds. Ce monſtre prenoit la nourriture par les deux têtes, & rendoit les excrémens à l'ordinaire. L'un des deux viſages étoit beaucoup plus gai que l'autre; ce monſtre vécut environ deux jours, & l'enfant qui paroiſſoit avoir le moins de vivacité mourut un quart d'heure avant l'autre. Un Médecin les ouvrit & trouva les deux têtes & les deux poitrines parfaites. Les entrailles s'uniſſoient au *ductus communis*, & il n'y avoit qu'un inteſtin *cæcum*, une veſſie & une matrice : mais il y avoit deux foyes, deux rates & deux eſtomacs. On a embaumé ce monſtre, & on le conſerve avec ſoin. On a remarqué à cette occaſion que Rueff dans ſon Livre *de Conceptu & generatione hominis* imprimé à Zurich en 1554, parle d'un monſtre aſſez ſemblable à celui-ci, né en 1552. près d'Oxford. La figure qu'il en donne reſſemble beaucoup à celle qui a été envoyée de Salisbury. Rueff dit auſſi que les deux parties du monſtre qu'il décrit n'avoient pas une égale vivacité, & que l'une ſurvéquit l'eſpace de quinze jours à l'autre.

II. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 16. MARS 1665.

Extrait d'une Lettre écrite de la Haye, le 26. Fevrier 1665. ſur l'accord invariable de deux Horloges.

EN faiſant des obſervations ſur mes Horloges de la nouvelle fabrique, j'ai remarqué que deux de ces Horloges étant ſuſpenduës à un pied ou deux l'une de l'autre, les deux Pendules battent toujours enſemble dans

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1666.

un parfait accord. Surpris de cette eſpéce de ſympathie, j'ai fait battre les Pendules par des coups entremêlés, & dans une demie-heure elles ſe remettoient toujours à la conſonance, & la gardoient enſuite conſtamment tant que je les laiſſois aller. Je les ai miſes à quinze pieds l'une de l'autre, & j'ai trouvé en un jour cinq ſecondes de différence. Ces Horloges ſont enfermées dans leurs boëtes, leſquelles avec le plomb qui eſt dedans ne peſent guéres moins de cent livres chacune. Et lorſque les Pendules ſont d'accord, elles ne ſont point paralleles dans leurs vibrations, mais elles s'approchent & s'écartent par des mouvemens contraires. En diminuant de nouveau la diſtance, les Pendules ſe ſont remiſes d'accord en peu de tems : les ayant ſéparées par une cloiſon de bois, épaiſſe d'un pouce qui s'élevoit du plancher à la hauteur des Horloges, la concordance a ſubſiſté comme auparavant des jours entiers, & lorſque je l'ai troublée elle s'eſt rétablie en peu de tems. Jamais d'autres Pendules que celles de cette nouvelle invention n'ont produit le même effet. Je m'occupe à préſent à les mettre d'accord en les éloignant pour déterminer les limites de cette eſpéce de ſympathie, j'imagine par ce que j'ai vû que ces limites peuvent s'étendre juſqu'à cinq ou ſix pieds.

L'Auteur de cette Lettre a reconnu depuis que cette concordance venoit de ce que les deux Pendules étoient attachées à la même piéce de bois qui, recevant une impreſſion ſecrete des Pendules leur communiquoit ſon mouvement ; ce mouvement leur étant commun les mettoit à la conſonance, & la rétabliſſoit lorſqu'on l'avoit troublée : mais quand elles furent miſes à terre elles reſtérent dans l'inégalité du mouvement qu'on leur avoit donnée.

X. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 15. MARS 1666.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, ſur les effets d'un miroir ardent, fait par M. de Villette.

LA figure du miroir eſt ronde, du diamétre de 30 pouces & un peu plus : il eſt bordé d'un côté d'un cercle d'acier afin qu'il demeure dans ſa juſte figure : il eſt facile de le remuer & de le mettre dans toutes ſortes de ſituations, quoiqu'il peſe plus d'un quintal. Le point brûlant eſt diſtant du centre du miroir d'environ trois pieds. Le foyer eſt de la largeur d'un demi Louis d'or. On y peut paſſer la main rapidement, mais il ſeroit dangereux de l'y laiſſer une ſeconde ; le bois vert & pluſieurs autres corps prennent feu dans un inſtant.

Un petit morceau de fer de marmite s'eſt mis en goutte prêt à tomber en quarante ſecondes.

Une piéce de quinze ſous a été percée en vingt-quatre ſecondes.

Le clou du payſan s'eſt mis en goutte prêt à tomber en trente ſecondes.

Un bout de lame d'épée d'Olinde s'eſt brûlé en quarante-trois ſecondes.

Un jetton de leton a été percé en quarante-trois ſecondes.

Un petit morceau de fer blanc a été percé en ſix ſecondes.

Un morceau de cuivre rouge s'eſt mis en gouttes prêt à tomber en quarante-deux ſecondes.

Un morceau de carreau de chambre s'eſt vitrifié, & mis en bouteilles en quarante-cinq ſecondes.

L'acier dont on fait les reſſorts d'Horloges s'eſt troué en neuf ſecondes.

La pierre de mine qu'on met aux Arquebuſes à Roüet, ſe calcine & ſe vitrifie en une minute juſte, & un morceau de mortier s'eſt vitrifié en cinquante-deux ſecondes.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS. Ann. 1666.

XX. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 17. MAI 1666.

Extrait d'une Lettre écrite de Chartres, le 11. Avril 1666. ſur un Ver ſorti du mammelon d'une femme.

UNe jeune femme accouchée depuis trois ſemaines, & qui nourriſſoit ſon enfant, étoit obligée, à cauſe de l'abondance de ſon lait, de ſe faire tirer par ſon mari. Cet homme ayant un jour ſenti dans ſa bouche quelque choſe de ſolide, quitta le ſein, il vit un ver qui en ſortoit à moitié & qu'il tira avec la main : cet animal avoit quelque choſe du Serpent, il étoit long d'environ quatre pouces, & de la groſſeur d'un ver à ſoie médiocre : la couleur en étoit minime, il avoit un double rang de pieds ſous le ventre, le corps paroiſſoit compoſé de petits anneaux contigus depuis la tête juſqu'à la queue qu'il portoit relevée & fourchuë par l'extrémité. Il avoit ſur la tête deux cornes auſſi fourchuës, & faites comme les petites pattes d'une écreviſſe. Il s'agitoit extrêmement quand on le touchoit, & quoiqu'il eut un grand nombre de pieds, il ne marchoit qu'en ſerpentant. Cette femme ſentoit, avant que l'animal fut ſorti de ſa mammelle, des picotemens qu'elle attribuoit à la trop grande abondance de ſon lait.

IV. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 7. FEVRIER 1667.

Extrait d'une Lettre écrite par le P. Pardies *de la Compagnie de Jeſus, à M.* Payen, *Avocat au Parlement, touchant quelques Iris extraordinaires.*

De la Rochelle le 27. Octobre 1666.

COmme je paſſois ſur une levée aſſez haute, qui traverſe du Midi au Nord une grande prairie ſituée ſur les bords de la Charente, au-devant de Taillebourg, je vis les couleurs de l'Arc-en-Ciel répanduës ſur la

verdure de cette Prairie ; ces couleurs ſuivoient le mouvement de mon cheval ; elles s'étendoient & devenoient plus vives à meſure que j'avançois, enfin je les vis prendre la forme d'un demi cercle renverſé qui rempliſſoit toute cette vaſte étenduë de Prés, & dont les reflets étoient très-éclatants. Le ciel étoit ſerain, le ſoleil élevé d'environ quinze degrés : des brouillards qui avoient été fort épais tout le matin, & qui étoient alors entiérement diſſipés avoient laiſſé l'herbe de la prairie toute couverte de petites gouttes d'eau, & c'étoient ces gouttes qui réfléchiſſoient les rayons du ſoleil.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1667.

Quelques jours auparavant j'avois vu une autre Iris aſſez remarquable, parce que je la vis à midy : c'étoit avant l'Equinoxe, je me trouvois au ſommet de l'une des Pyrenées, le ſoleil étant élevé de plus de 47 degrés ; une grande pluie ſurvint ſans que le ſoleil me parût obſcurci ; je courus vers les bords de la Montagne, d'où l'on découvroit une campagne aſſez étenduë où la pluie tomboit fort épaiſſe, & des Montagnes éloignées auſſi hautes que celle où j'étois. Je vis dans cette Campagne & ſur les Montagnes voiſines un très-bel Arc-en-Ciel de la forme ordinaire, c'eſt-à-dire, un Arc Vertical, & dont le ſommet étoit plus bas que mon horiſon. Si le ſoleil eut été moins haut j'euſſe vû plus de la moitié du cercle, ou même le cercle entier, & que les diſpoſitions du lieu euſſent été favorables.

Extrait de la même Lettre du P. Pardies, *ſur des vapeurs étouffantes, produites par de l'eau ſalée qu'on avoit laiſſé croupir pendant long-tems.*

AU milieu de la Ville de Sallies en Bearn, il y a une ſource d'eau ſalée, qui remplit deux fois la ſemaine un baſſin profond, dont le diamétre eſt de 40 pieds, & qu'on vuide auſſi deux fois pour en diſtribuer l'eau avec un certain ordre aux Habitans. Il y a dans chaque maiſon un réſervoir creuſé dans la terre, & deſtiné à recevoir cette eau ; on l'appelle *le Puits* ; c'eſt une grande cuve de bois ſemblable à celles où l'on met la vendange, mais fort évaſée. Elle eſt couverte d'un plancher épais, au milieu duquel il y a un trou rond, aſſez grand pour laiſſer paſſer un homme. C'eſt par-là qu'on puiſe l'eau pour la faire évaporer dans des vaiſſeaux de plomb.

Un particulier qui revint dans une maiſon qu'il avoit abandonnée depuis 29 ans, voulut nettoyer ſon puits dans le deſſein d'y faire du ſel. On enfonça une petite échelle par le trou du plancher, & l'on y fit deſcendre un homme qui tomba roide mort : comme on l'appelloit & qu'il ne répondoit point, un ſecond deſcendit & ne put dire que ces mots : le cœur me fait mal : il expira à l'inſtant. Un troiſieme voulut encore deſcendre pour ſecourir les premiers, & il mourut auſſi avant que d'être arrivé au fonds. Un quatrieme qui voulut regarder par le trou enfonça ſon bras avec une chandelle allumée, il ſentit une exhalaiſon ſi cuiſante à ſes yeux qu'il en demeura aveugle, il fut auſſi frappé de paralyſie au bras, & penſa même perdre la vie. Enfin on enleva tout le plancher de la cuve, & perſonne n'en fut incommodé. Un peu d'eau ſalée qui étoit demeurée au fond de cette cuve avoit formé par ſucceſſion de tems une croûte de l'épaiſſeur du petit doigt, &

& cette croûte ayant été rompuë par le premier qui deſcendit, avoit exhalé cette vapeur maligne, qui ne produiſit plus d'effet ſenſible lorſque tout le plancher fut enlevé.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1667.

V. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 7. MARS 1667.

Extrait d'une Lettre de M. Petit, *Intendant des Fortifications, &c. à M.* l'Abbé Gallois, *ſur la façon dont on exploite les ſalines foſſiles qui ſe trouvent entre Honfleur & Caën.*

J'Ai vû faire autrefois, entre Honfleur & Caën, une ſorte de ſel blanc & délié comme le ſable d'Etampes. Quand le tems étoit ſec, les Payſans mettoient en piles auprès de leurs maiſons un ſable délié & noirâtre, pris ſur le bord de la Mer, & pour conſerver ces monceaux, ils les couvroient de paille. Ils avoient auprès de grandes cuves comme celles où l'on fait le vin, & ils les rempliſſoient de paille & de ſable par couches alternatives : enſuite ils jettoient de l'eau douce par-deſſus, & cette eau, en paſſant à travers le ſable, ſe chargeoit de ſel & couloit par le trou d'en-bas, dans un tuyau qui paſſoit à travers les murailles de leurs maiſons, juſque dans des cuvettes qui étoient proches du feu. Pour connoître ſi l'eau étoit aſſez ſalée, ils y jettoient de petites boules de cire garnies de quelques morceaux de plomb afin de leur donner la peſanteur convenable : lorſque la cire s'enfonçoit trop, ils jugeoient que l'eau étoit trop douce & la faiſoient repaſſer dans la grande cuve : quand l'eau étoit aſſez ſalée, ils la mettoient ſur le feu pour la faire évaporer dans des vaiſſeaux de plomb de deux pieds en quarré, de trois à quatre pouces de hauteur : on peut cependant ſe ſervir de vaiſſeaux d'une autre matiére ; mais alors il faut un peu plus de tems.

En d'autres endroits au lieu de boules de cire, ou ſe ſert d'un œuf frais ; mais cette épreuve eſt moins sûre : car la peſanteur des œufs varie, & va toujours en diminuant à meſure qu'ils veilliſſent. J'en ai peſé un ſortant de la poule : ſon poids étoit d'une once ſix gros vingt-deux grains, ou de 1030 grains : deux jours après il avoit diminué de trois grains, le cinquiéme jour il avoit perdu ſept grains, & cela dans un tems & dans un lieu tempéré : car en Eté cette diminution de poids eſt plus prompte & plus conſidérable.

Au reſte c'eſt pour épargner le bois & le tems qu'on choiſit l'eau la plus ſalée pour faire le ſel : car il n'y a guéres d'eau douce dont on ne puiſſe tirer un peu de ſel : j'en ai fait l'expérience principalement à Bourbon l'Archambaud en 1655 : je fis évaporer quarante pintes de cette eau chaude qu'on y boit, & qui n'a aucun goût de ſel : cependant j'y trouvai trois onces & demie, d'un ſel auſſi blanc & auſſi fort que le ſel ordinaire, mais il avoit un petit goût comme de Saumure de chair éventée ; auſſi les eaux de Bourbon ſe corrompent-elles lorſqu'elles ſont gardées.

J'ai encore éprouvé que l'eau de Bourbon eſt plus peſante que les eaux communes & claires de riviere ou de ſource ; car l'ayant peſée toute chau-

de dans une bouteille de verre, dont le cou étoit long & menu, elle ne se trouva plus légere que l'eau commune froide, que de quatre grains & demi, sur six onces deux gros; mais en refroidissant dans la phiole elle s'abaissa si fort qu'il en fallut ajoûter la pesanteur de dix grains pour la remettre à la hauteur de la froide. A l'égard des eaux communes froides, je les ai presque toujours trouvées de même poids.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1667.

VI. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 14. MARS 1667.

Extrait d'une Lettre de M. Denis, *Professeur de Philosophie & de Mathématique, sur la Transfusion du sang.*

De Paris le 9. Mars 1667.

LE Jeudi 30 Mars nous fîmes l'expérience de la transfusion du sang sur une chienne épagneule, & un chien à poil court, ressemblant à un Renard. La chienne étoit pleine, & elle avoit douze pouces de haut, le chien en avoit dix. Nous nous proposames de tenter cette expérience sans faire périr aucun de ces animaux. Dans cette vuë, on découvrit l'aorte à la cuisse de la chienne, & la veine à la gorge du chien, & l'on fit deux ligatures sur l'artère à un pouce environ l'une de l'autre; la plus basse étoit à nœud ferme, & la plus proche du cœur à nœud coulant: l'on introduisit entre ces deux ligatures un tuyau de laiton fort mince, long d'un pouce & demi, & recourbé par le bout, enforte que la courbure regardoit le cœur pour en mieux recevoir le sang.

On fit aussi sur la veine du chien deux ligatures à pareille distance, toutes deux à nœud coulant, & entre ces deux ligatures on introduisit deux tuyaux semblables au premier; la courbure de l'un regardoit le cœur pour y porter le sang, & la courbure de l'autre regardoit la tête pour recevoir le sang qui vient d'en-haut, & le verser dans des plats.

Ensuite on lia fortement l'artère de la chienne, & la veine du chien sur les extrémités des tuyaux qu'on y avoit adaptés, & après avoir couché ces deux animaux l'un auprès de l'autre, enforte que la cuisse de la chienne répondoit à la gorge du chien, on fit entrer le tuyau de l'artère de la chienne, dans celui de la veine du chien qui regardoit le cœur, & ayant desserré les trois nœuds coulans, nous vîmes couler le sang de l'artère crurale de la chienne dans la veine jugulaire du chien, tandis que le troisième tuyau versoit dans un plat à peu-près autant de sang que le chien en recevoit.

Pour nous assurer que le sang ne se cailloit pas dans cet intervale d'environ trois pouces, nous séparions souvent le premier tuyau du second, & nous trouvions que le sang avoit trop de mouvement & de chaleur pour s'arrêter en chemin: d'ailleurs en mettant le doigt sur la veine du chien au-dessous de la ligature, on sentoit une chaleur & une enflure qui ces-

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1667.

soient lorsque quelqu'un pressoit du doigt l'artère de la chienne pour empêcher le sang d'entrer dans le tuyau de communication. Pendant cette opération la jugulaire du chien versoit par le troisiéme tuyau beaucoup plus de sang qu'à l'ordinaire.

Quand nous eumes tiré par ce troisiéme tuyau neuf onces de sang du chien, la chienne qui lui en avoit donné autant commençoit à s'affoiblir; On arrêta aussitôt son artère en serrant le nœud coulant, & l'on fit à la jugulaire du chien deux fortes ligatures à la place des nœuds coulans qu'on y avoit faits. On détacha ces animaux, & la chienne n'eut de force que pour s'aller jetter dans un coin de la chambre sur le côté qui n'avoit pas été ouvert; mais le chien paroissoit vigoureux : lorsqu'on lui eut délié les pattes il tâcha par plusieurs efforts de se débarasser de la museliére qu'on lui avoit mise pour l'empêcher de crier; & comme il est d'un naturel farouche, il s'enfuit après s'être un peu secoué. Il étoit cependant abbatu; ce qui sans doute venoit uniquement de la douleur qu'il avoit ressentie lorsqu'on lui découvrit la veine : car un troisième chien de pareille grosseur, que nous avions préparé pour substituer à la place de celui qui nous manqueroit, & auquel on n'ouvrit aucun vaisseau, parut plus abbatu lorsqu'on lui eut recousu la peau, que celui qui avoit reçu du nouveau sang : les deux chiens qui avoient servi à la transfusion mangerent fort bien deux heures après, & non pas le troisième.

La vigueur de ces trois chiens s'est augmentée de jour en jour à proportion de leur appétit; la chienne mange extraordinairement : elle vient de faire un petit chien mort, dans lequel on n'a trouvé que trois ou quatre gouttes de sang.

Le Mardi suivant 8 Mars, ayant trouvé que le chien qui avoit reçu du sang étoit fort vigoureux, nous fîmes encore passer ce sang dans le corps du troisième chien, qui n'avoit pas servi à l'expérience précédente. On ajusta la veine jugulaire de celui-ci à l'artère crurale de l'autre avec un peu plus de diligence & de chaleur que la premiere fois, & lorsque le chien qui donnoit son sang fut tellement affoibli qu'il nous parut comme mort, & que son artère ne fourniſſoit plus de sang, nous trouvames que l'autre en avoit versé du sien onze onces & demie; cependant le premier qui en avoit communiqué autant, reprit quelque mouvement lorsqu'on lui versa du vin dans la gueule, & ensuite il se releva en chancelant extrêmement; on a continué à lui donner de bonne nourriture, & il est encore en vie.

En ouvrant l'artère crurale au lieu de la carotide, on épargne les convulsions à l'animal qui donne son sang, & il est moins en danger de perdre la vie. Il faut préparer les animaux avec beaucoup d'adresse & de diligence pour ne les pas laisser languir long-tems, la transfusion s'en fait bien mieux : le feu sert aussi beaucoup dans la chambre où elle se fait. Il faut encore prendre garde que les tuyaux de communication ne soient ni trop longs, ni trop épais, à cause de la difficulté qu'il y auroit à les échauffer.

Enfin nous remarquâmes dans cette expérience que le sang qui s'étoit trouvé dans trois corps différens en moins de six jours, n'incommodoit en aucune façon celui qui l'avoit reçû en dernier lieu : au contraire dès que cet animal fut délié il sauta à bas, secoua plusieurs fois les oreilles & vint ca-

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS. Ann. 1667.

reſſer à ſon ordinaire ceux qui l'appelloient : il mangea même avec beaucoup d'appétit une demie-heure après, & fit paroître autant de vigueur qu'il avoit montré de foibleſſe à la premiere expérience, quoiqu'on n'eût fait alors que lui découvrir la veine ſans l'ouvrir, comme je l'ai déja remarqué.

XI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 28. JUIN 1667.

Extrait d'une Lettre de M. Denis, *Profeſſeur de Philoſophie & de Matématique, touchant deux expériences de la Transfuſion du ſang faites ſur des hommes.*

ON a fait avec ſuccès deux expériences de la transfuſion du ſang ſur des hommes : la premiére épreuve fut faite ſur un garçon de quinze à ſeize ans, naturellement aſſez vif & diſpos, mais qu'une fiévre de deux mois avoit appeſanti & rendu comme ſtupide ; quoiqu'il dormit dix & douze heures chaque nuit, il s'aſſoupiſſoit encore le jour, même en agiſſant ; on l'avoit ſaigné vingt fois pendant ſa maladie, & l'on réſolut de tenter la transfuſion. Sur les cinq heures du matin, on lui ouvrit une veine au pli du coude, & après avoir tiré trois onces d'un ſang extrêmement épais & noir, on lui donna par la même ouverture environ huit onces du ſang artériel d'un agneau dont on avoit ouvert la carotide. Pendant l'opération le malade ne ſe plaignit que d'une grande chaleur qu'il ſentoit depuis l'ouverture de la veine juſques ſous l'aiſſelle : ce qui venoit du cours du ſang artériel qu'il recevoit. On ferma l'ouverture de la veine, comme dans les ſaignées ordinaires. Le malade ſe ſentit d'abord ſoulagé d'un mal de côté qu'il avoit pour être tombé de dix pieds de haut le jour précédent : en peu de tems il fut parfaitement guéri de ſon aſſoupiſſement, & dès le même jour il ſe leva ſur les dix heures du matin, parut beaucoup plus gai qu'à l'ordinaire, dina fort bien & ne s'endormit point. Sur les quatre heures du ſoir il rendit trois ou quatre gouttes de ſang par le nez, & ayant bien ſoupé il dormit la nuit ſuivante ſeulement quatre heures. Le lendemain il dormit un peu plus longtems, & les jours ſuivans encore davantage, & peu-à-peu ſa ſanté s'eſt parfaitement rétablie.

On fit une ſeconde expérience ſur un porteur de chaiſe fort & robuſte, âgé de quarante-cinq ans, qui s'offrit à cette épreuve pour une ſomme aſſez modique. On lui tira environ dix onces de ſang, & on lui rendit à peu-près une fois autant de ſang d'un agneau dont on avoit ouvert l'artère crurale. Cet homme fut très-gai pendant toute l'opération : il éprouva ſeulement, comme le premier, une grande chaleur depuis l'ouverture de la veine juſques ſous l'aiſſelle : auſſitôt après l'opération il habilla lui-même l'agneau dont il avoit reçu le ſang, enſuite il alla boire avec ſes camarades, & depuis le midi juſqu'au ſoir il porta ſa chaiſe à l'ordinaire : il aſſura qu'il ne s'étoit jamais ſi bien porté, & le lendemain il vint prier qu'on ſe ſervît de lui quand on voudroit recommencer l'expérience.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.
Ann. 1668.

III. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 27. FEVRIER 1668.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, touchant pluſieurs choſes remarquables qu'on a obſervées dans le corps d'un enfant. Du 4. Novembre 1667.

LE corps d'un enfant de cinq ans, qui eſt mort en cette Ville après une maladie de ſoixante-cinq jours, ayant été ouvert par M. Trouſſiéres Maître Chirurgien, en préſence de Meſſieurs Garnier & Spon, Docteurs en Médecine, on y remarqua pluſieurs choſes extraordinaires.

Il ne ſe trouva point de poumon dans la capacité gauche de la poitrine : il y avoit en cet endroit un abſcès d'où il ſortit plus de ſix livres de pus, & l'on crut d'abord que le poumon avoit été conſumé par cette matiére ; mais on ne trouva aucun veſtige de poumon ni de ſes attaches, pas même de l'âpre-artére : cette cavité gauche étant unie & polie également partout. La rate étoit pliée comme en double, & elle fut trouvée ſur le milieu de l'eſtomac & du colon : il ſemble que ce déplacement avoit été cauſé par la peſanteur de cette étrange quantité de pus.

Mais ce qui eſt un vice de conformation, & non pas un effet de la maladie, c'eſt que le cœur ſe trouva placé au côté droit ; ſa ſituation étoit oblique, la baſe étant panchée vers le Médiaſtin & la pointe vers la mammelle droite. La partie antérieure n'étoit pas couverte du poumon qui étoit preſque tout vers la partie poſtérieure. Le péricarde étoit attaché au ſternum à l'endroit où ſe termine le cartilage de la quatriéme des vraies côtes, & il ne contenoit point du tout d'eau. Le poumon étoit bien ſain, & il n'occupoit pas la troiſiéme partie de la cavité droite. La veine-cave aſcendante, étoit couchée ſur les parties latérales du corps des vertébres du même côté, juſqu'à la hauteur du milieu du cœur, d'où elle s'étoit jettée vers la partie poſtérieure du péricarde pour ſe rendre à l'orifice du ventricule droit du cœur.

Quant à la ſituation des parties extérieures du cœur, l'oreillette droite regardoit les côtes droites, & la gauche le Médiaſtin : les vaiſſeaux du cœur étoient ſitués à l'ordinaire, ſi ce n'eſt que l'aorte ne faiſoit point de croſſe, mais ſe partageoit en deux gros rameaux à trois travers de doigt de ſa ſortie. Les parties inférieures, comme les ventricules du cœur, les valvules de ſes vaiſſeaux & le *Septum*, étoient bien proportionnées à l'âge de l'enfant & à la grandeur du cœur.

Cet enfant étant en ſanté avoit la reſpiration fort courte, & toujours la bouche ouverte, même en dormant, quoiqu'il eût le nez bien conformé. Pendant ſa maladie il ne cracha, ni pus, ni ſang, & malgré la quantité de matiére purulente qui étoit dans ſa poitrine, il n'eut jamais mal au cœur. Il eſt vrai que le Médiaſtin, qui étoit entre le cœur & le pus, étoit épais d'un pouce.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1668.

VII. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 17. SEPTEMBRE 1668.

Extrait d'une Lettre de M. Tachenius, *Professeur en Chimie au Prince* Jean Fréderic, *Duc de Brunswich & de Lunebourg, contenant une Expérience faite à Veniſe, de la vertu d'une pierre qui guérit la morſure des Serpens.*

Du 27. Avril 1668.

DAns cette Lettre, M. *Tachenius*, dit qu'un Arménien ayant apporté à Veniſe une de ces pierres qui ſe trouvent dans la tête d'un Serpent, appellé *Cobra de Capelos*, on voulut en éprouver la vertu. L'on fit mordre un chien à la jambe par une Vipere ; une demie-heure après on connut par les hurlemens de cet animal, & par l'enflure de ſa jambe que le venin s'étoit répandu dans ſes veines ; l'on appliqua la pierre ſur la playe : elle s'y attacha ſi fortement qu'on ne pouvoit l'en arracher : l'animal ceſſa de ſe plaindre ; deux heures après la pierre tomba d'elle-même, & on la mit tremper dans du lait, qu'elle empoiſonna de telle ſorte, qu'un chien qui en but, mourut la nuit ſuivante.

On la mit une ſeconde fois ſur la playe, elle s'y attacha encore, mais elle tomba au bout d'une demie heure, & ayant été miſe dans d'autre lait elle lui communiqua moins de venin, car trois jours après, lorſqu'on écrivit cette rélation, un chien qui avoit bû de ce lait vivoit encore, & il y avoit même eſpérance qu'il en réchaperoit.

La troiſième fois qu'on l'appliqua ſur la playe, elle ne s'y attacha point. Cette pierre étoit noire, ronde, grande comme un ſou, & quatre fois plus épaiſſe.

Note. Voyez ci-deſſous le ſeiziéme Journal du Lundi, deux Août 1677.
Voyez auſſi le ſecond Tome de cette Collection, Tranſactions Philoſophiques, année 1665. N°. 6. Art. 6.

II. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 30. MARS 1671.

Extrait d'une Lettre de M. Etienne, *écrite de Chartres, ſur des Incendies dont on n'a pû découvrir la cauſe.*

Ann. 1671.

MOnſieur l'Intendant de la Généralité de Roüen, me communiqua l'année derniere 1670. un Procès-verbal, atteſté par le Lieutenant de Paſſy, & un Doyen rural du Diocèſe d'Evreux, qui porte que le Village nommé Boncourt ſitué ſur la riviére d'Eure a été brûlé depuis quatre ans à diverſes fois par un feu qui prenoit, ſans aucune cauſe apparente, dans les maiſons, les Granges, les Ecuries, aux murailles & ſur les Fumiers : que ce feu étoit très-ardent, de couleur bleuâtre, & qu'il exhaloit une mauvaiſe odeur : qu'il alloit, venoit & ſe joüoit ſur toutes ſortes

de matieres, comme un feu follet : que de trois maiſons qui ſe touchoient il avoit une fois brûlé la premiere & la derniere, ſans toucher celle du milieu, & qu'un homme s'étant couché ſur une botte de paille au milieu d'une chambre, le feu avoit pris un moment après à cette paille.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1671.

Je me ſuis tranſporté dans ce Village : les habitans n'avoient point encore rebâti leurs maiſons : je remarquai qu'il y en avoit bien 80 avant ces incendies, & il n'en étoit reſté que deux ou trois. On me dit que la plus grande force de ce feu avoit toujours été ſur la fin d'Août & au commencement de Septembre, par un vent de Sud-Sud-Eſt, quoiqu'il eût paru quelques fois tandis que d'autres vents ſouffloient. J'appris auſſi que pendant les quatre années qu'avoient duré ces incendies, les terres avoient rapporté à l'ordinaire, & qu'on n'avoit remarqué aucun changement dans l'air, ſi ce n'eſt que quelques-uns prévoyoient les temps où le feu alloit prendre, parce qu'ils appercevoient des nuages rougeâtres un peu auparavant. Quelques habitans m'aſſurerent que ce feu, ayant un jour pris à la ſabliere d'une grange, la brûla de telle ſorte qu'il y laiſſa une groſſe croûte de charbon, ſans brûler le chaume dont cette ſabliere étoit couverte : il eſt vrai qu'on éteignit ce feu auſſitôt qu'on l'eut apperçu ; mais cependant une partie de la ſabliere fut réduite en charbon.

On me fit auſſi remarquer un Hameau d'environ 15 ou 16 maiſons, qui n'eſt qu'à cinquante pas du Village, & qui a été exempt de ces incendies.

Je voulus conſidérer au microſcope un éclat d'une poutre qui avoit été brûlée par ce feu ; mais ſoit que ce bois fût trop conſumé, ſoit que la pluie à laquelle il avoit été long-tems expoſé en eût changé ou comblé les pores, je ne vis qu'un amas confus de particules, ſans pouvoir diſtinguer leur figure, ni voir ſi elles avoient quelque rapport avec ce qu'on découvre dans le bois frappé de la foudre. Car quelque-tems auparavant, le tonnerre étant tombé ſur un Cheſne qui sécha ſur pied en moins de 15 jours ; j'en avois conſidéré un morceau au microſcope, & je l'avois comparé à un morceau d'un autre Chêne qui s'étoit ſéché naturellement après avoir été coupé. La ſituation des pores étoit ſemblable dans tous les deux, mais les particules qui rempliſſoient les pores du Chêne qui s'étoit ſéché naturellement paroiſſoient branchuës, tranſparentes & blanches comme le ſablon d'Etampes vû au microſcope ; au lieu que les petits corps qui étoient dans les pores du Chêne frappé de la foudre, étoient noirs & à peu près de la figure des grains de la poudre à canon : les pores de ce dernier paroiſſoient auſſi moins remplis que ceux du premier.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1672.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

DU 15. FEVRIER 1672.

2e. *Mémoire concernant les Arts & les Sciences.*

Extrait d'un discours du Chevalier Morland, *sur un porte voix qu'il a inventé.*

Voy. la fig.

JE fis faire en 1670. mon premier porte-voix, qui est représenté dans la premiere figure à la lettre A, & marqué 1. Il étoit de verre, il avoit environ deux pieds huit pouces de long, le diametre du plus grand orifice étoit d'onze pouces, & celui du plus petit de deux pouces & demi.

J'en fis faire un second d'airain, d'environ quatre pieds & demi de long, la plus grande ouverture avoit douze pouces de diametre, & la plus petite en avoit deux; elle est marquée 2. dans la même figure à la lettre A: & afin que les mouvemens de la bouche ne fissent point sortir l'air, (dont la moindre perte diminuë beaucoup l'intensité du son,) je fis mettre à l'embouchure marquée B dans la figure, une soupape * qui s'ouvre pour laisser entrer l'air, & se ferme aussitôt pour l'empêcher de sortir; de maniere que l'embouchure de cette trompette répondoit exactement au mouvement de la bouche, & ne laissoit point échapper d'air.

Je fis deux épreuves de ce second porte-voix dans le Parc de S. James, l'une en présence de Mylord Augier & l'autre en présence de sa Majesté, du Prince Robert & de plusieurs Seigneurs de la Cour; quoique le vent me fût contraire, je me fis entendre distinctement d'un bout du Mail à l'autre, c'est-à-dire à la distance d'environ un demi-mille d'Angleterre.

Je fis faire un troisieme porte-voix B de cuivre, tourné comme les trompettes ordinaires: il étoit long de seize pieds huit pouces, le plus grand orifice avoit dix-neuf pouces de diametre, & le plus petit deux pouces. J'allai avec quelques personnes au-dessous du Pont où je laissai cet instrument entre les mains d'un Marinier; nous nous retirames au moins à un mille & demi de distance, & nous entendimes presque tous les mots que cet homme proferoit dans le porte-voix, malgré le bruit de plusieurs autres Matelots & Charpentiers qui travailloient autour de nous.

Je fis faire un quatrieme porte-voix de cuivre marqué C, de même forme que le précédent, mais travaillé avec plus d'exactitude & long d'environ vingt-un pieds; sa plus grande ouverture avoit deux pieds de diametre, & sa plus petite deux pouces & un quart. J'en fis faire en même-tems un cinquieme D, aussi de cuivre de cinq pieds six pouces de long, dont le plus grand orifice avoit vingt & un pouces de diametre, & le plus petit deux pouces. Enfin j'en fis faire encore deux qui n'avoient que cinq pieds six pouces de long, & dont la plus grande ouverture avoit dix pouces & demi de diametre, & la plus petite un pouce & deux lignes. On en voit la forme à la lettre E.

* *On a reconnu par expérience à Paris que la Soupape est inutile.*

Par

Par le moyen de la troiſième & de la quatrième de ces trompettes, je me ſuis fait entendre à la diſtance d'un mille & demi au moins ; & les épreuves que j'ai faites des deux plus petites m'ont fait juger qu'elles pouvoient porter la voix à trois quarts de mille.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1672.

Les trois plus gros de ces porte-voix furent envoyés par ordre du Roi au Chateau de Deal, & M. le Chevalier Digby qui en étoit Gouverneur rendit compte à Mylord Arlington premier Secrétaire d'Etat, des épreuves qu'il en avoit faites. Il dit que dans la premiere on s'étoit fait entendre à un mille de diſtance malgré le vent contraire & le bruit de la mer ; & que par le moyen du plus gros porte-voix on s'entend parler ſur mer à la diſtance de deux ou trois milles, lorſque le vent eſt favorable.

En faiſant conſtruire ces porte-voix, j'ai obſervé qu'un petit tuyau, comme celui d'une trompette ordinaire, diminuoit la voix loin de l'augmenter, & que l'embouchure doit être égale à l'ouverture de la bouche de celui qui parle : car pour peu qu'elle ſoit moindre la voix diminuë beaucoup. Je fis faire deux embouchures qui ſont marquées 1, 2, 3, & 4, 5, 6 pour la trompette D ; le diamétre du milieu (2) étoit d'un pouce, & celui du milieu (5) d'environ un demi pouce, mais l'un ne donnoit pas à la voix la moitié, ni l'autre le quart de la force que lui donnoit le même porte-voix dont l'embouchure étoit pareille à celle qui eſt marquée 3 à la lettre A. J'ai auſſi remarqué que la trompette ne doit pas s'élargir tout à coup : celle qui eſt repréſentée à la lettre E n'augmenta pas la voix à proportion des autres B, C, D, parce qu'elle ne s'élargit point par degrés. Enfin j'ai trouvé que les contours & replis de ce porte-voix, ſoit qu'on lui donne la forme d'une trompette ordinaire ou quelqu'autre figure, fortifient plutôt la voix qu'ils ne la diminuent.

La voix portée par cette trompette A, B, C, D. *fig.* 2. fait effort depuis la bouche A, pour ſe dilater à la ronde dans toute l'étenduë du tuyau ; mais tous les points des circonférences des cercles V V, T T, &c. ſont autant d'obſtacles qui la renvoyent aux centres de ces cercles, de même que la ſurface polie d'un miroir concave parabolique réfléchit les rayons du ſoleil à ſon foyer. Car j'ai obſervé en 1670 dans un miroir d'étain fin de cette forme, que dans le même point où les rayons du ſoleil étoient tellement réünis que le bois s'y allumoit en un moment, la voix d'un homme s'augmentoit très-ſenſiblement pourvû que ſa bouche fût tout auprès.

Pour rendre ſenſibles les ondulations du ſon, je pris un vaiſſeau ſemblable à la circonférence H, E, G, F, *fig.* 2. J'attachai au milieu une petite bande de bois mince & courbée de telle ſorte qu'elle approchoit de la figure C, K, O, V, A, V, O, K, D ; ſon milieu A étoit fermé, & ſes extrémités C D, faiſoient par leur éloignement une ouverture aſſez conſidérable ; je verſai du vif-argent autant qu'il en falloit pour couvrir le fond du vaiſſeau, & par conſéquent l'intervale A, B, C, D ; je frappai enſuite fortement avec le bout d'un bâton contre l'endroit A, & j'apperçûs en même-tems une grande quantité de cercles qui ſe formèrent ſur la ſurface du vif-argent depuis le point A juſqu'au point B, & qui étant pouſſés par divers centres & repouſſés par les côtés A, N, C, & A, N, D, faiſoient des figures ſemblables à celles qui ſont entre V V, S S, T T, R R, &c.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1672.

Je fis encore une autre expérience ces jours passés. Je portai l'oreille avec toute l'exactitude possible le long des lignes E F, & 8 G, pendant qu'un homme lisoit d'un ton égal dans les quatre trompettes B, C, D, E, de la premiere figure. Plus mon oreille s'avançoit vers B, plus la voix s'augmentoit sensiblement; lorsque je la tournois vers 8 la voix s'abaissoit un peu, & quand je la tournois vers C, D, ou G, la voix s'abaissoit de 2, 3, 4, 5, 6 degrés & plus; ce qui me prouva que chaque point de l'axe est un foyer où la voix se ramasse, que le principal, c'est-à-dire le point de la plus grande augmentation est en B, & que la voix s'augmente d'autant moins que le diamétre du tuyau est plus petit.

Au sortir du tuyau de la trompette, la voix se dilate en l'air, & s'étend à la ronde jusqu'à ce qu'elle trouve des obstacles qui la réfléchissent, tels que les points H, E, G, F, I, contre lesquels l'air allant heurter est repoussé à proportion de son activité.

Ces réfléchissemens de l'air augmentent & multiplient excessivement les sons. Bernard Varenne dans sa Géographie rapporte une expérience qu'il fit en 1615 à ce sujet. Il dit qu'étant monté au sommet du Mont-Carpathus en Hongrie, (dont la hauteur est d'environ un mille d'Allemagne,) & se voyant au-dessus des vents, il tira un coup de pistolet, qui d'abord ne fit pas plus de bruit qu'un bâton qu'on auroit rompu; mais quelque-tems après le bruit s'augmenta & se répandit dans tous les bois & vallons qui étoient au-dessous. Il ajoute que lorsqu'il fut descendu au bas de la montagne, il tira un autre coup de pistolet dont le bruit surpassa celui du plus gros canon, il dura environ un demi quart-d'heure, & fit une infinité de retentissemens dans les cavernes qui étoient aux environs.

J'invite les Sçavans à chercher qu'elles doivent être les dimensions de cette trompette, jusqu'où s'étend la sphère de son activité, & quelles sont les circonstances qui contribuent le plus dans cet instrument à augmenter la voix en conservant la distinction des syllabes & des mots.

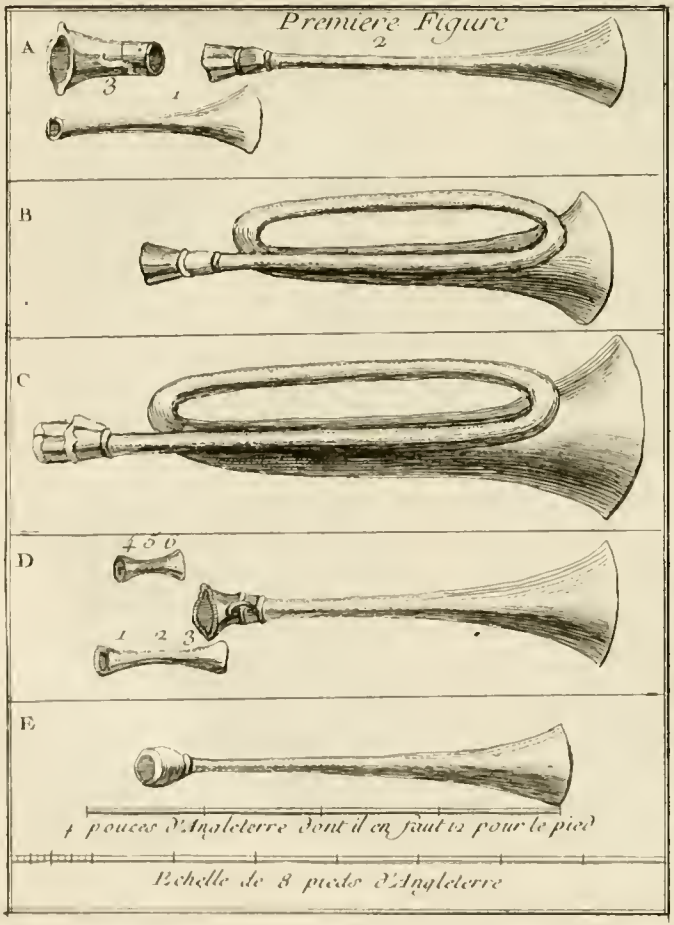
SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

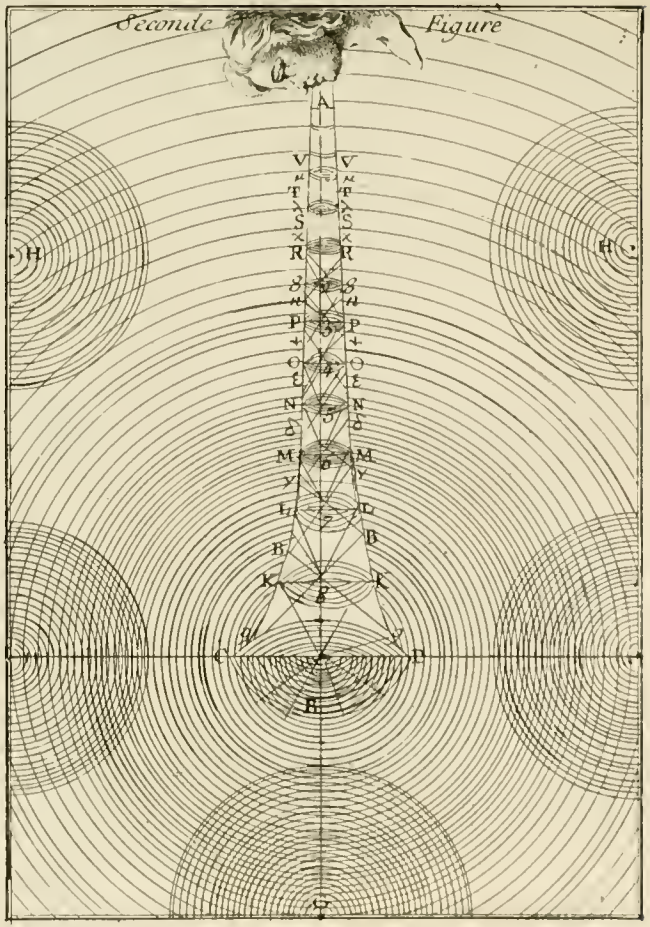
9e. Mémoire concernant les Arts & les Sciences.

MOnsieur Cassegrain a résolu le problême proposé par le Chevalier Morland; il a trouvé que les porte-voix qui font le plus d'effet sont ceux dont les longueurs & les largeurs suivent la loi de la progression harmonique. Ceux qu'on a fait faire à Paris suivent à peu-près cette proportion; on en a comparé un de cinq pieds de long à un de sept pieds qui avoit été envoyé d'Angleterre; celui de Paris l'emporte de beaucoup: il donne à la voix au moins dix fois plus de force qu'elle n'en a naturellement; car une voix qui ne se fait pas entendre à deux cents pas, porte à deux mille par le moyen de cette trompette.

On a tiré un coup de pistolet dans une de ces trompettes, & il a été pris pour un coup de canon.

Ces trompettes peuvent aussi aider l'oüie, on ajuste un petit cornet à


Premiere Figure
A
B
C
D
E
4 pouces d'Angleterre dont il en faut 12 pour le pied
Echelle de 8 pieds d'Angleterre


Seconde Figure
A
H
H
B
K
K
C
D
E
G

la place de l'embouchure, & l'on entend distinctement le moindre bruit qui se fait au loin.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1672.

Les expériences que M. Ciampini a faites à Rome de ces porte-voix, approchent beaucoup de celles d'Angleterre. Une trompette de quatre pieds & demi de long a porté la voix à quatre cents soixante deux pas géométriques & demi, celle de même longueur du Chevalier Morland la portoit à cinq cents pas.

Ces instrumens n'étoient pas entierement inconnus en France avant la découverte du Chevalier Morland. Il y a à Paris un Ouvrier qui en avoit fait deux il y a plus de dix-huit ans, l'un pour un Musicien de Champagne, l'autre pour le Pere Salar, Chanoine Régulier de Saint Augustin. Le Pere Salar fit faire cette trompette, parce qu'il s'apperçut que la voix s'augmentoit considérablement par le moyen d'un simple cornet de carton. Il n'eut point l'idée de s'en servir pour parler de loin, mais seulement pour remplir un Chœur de Musique, & cet instrument l'emportoit sur les Serpens & les Bassons. La Trompette du Pere Salar avoit six pieds de long; il la donna il y a environ sept ans à quelques Théatins qui l'envoyèrent à Joigni où l'on s'en sert pour remplir la Musique, elle y est entre les mains de M. Blanchar. M. le Curé de Saint Etienne du Mont en a une d'environ trois pieds, dont on s'est souvent servi à l'Eglise.

Le Pere Kircher dans son traité intitulé : *Le grand Art de la lumiere & de l'ombre*, dit qu'Alexandre le Grand se servoit d'une corne si raisonnante, pour parler à son Armée, qu'il se faisoit entendre de tous ses Soldats : il donne la figure de cette corne, & dit que selon ce qu'il en a lû dans le Vatican à Rome, elle avoit cinq coudées de diamétre & portoit la voix à cent Stades. *

Voy. fig. 1. & 2.

* Le Stade étoit une mesure propre aux Grecs, & contenoit environ cent vingt-cinq pas Géométriques.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

DU 15. FEVRIER 1672.

Extrait d'une Lettre de M. Gerberon, *Médecin de S. Calais, sur un Enfant Prématuré.*

LE 28 Septembre 1667 une femme de la Beausserie dans le Diocèse du Mans, accoucha d'un garçon qui avoit en naissant une grande chevelure blonde. A six mois il avoit la tête & le tronc du corps aussi gros qu'un homme de trente ans. Il avoit de la barbe au menton & à la lèvre supérieure; son dos étoit tout couvert de poil blond : il avoit les parties naturelles comme un homme fait, le poil qui les couvroit étoit très-épais, & très-long, & il avoit souvent à ces parties des mouvemens qui ne sont point ordinaires aux enfans. Sa mere le nourrit elle-même, il mourut le 21 Avril 1671. Sa taille étoit de trois pieds; son esprit ne paroissoit pas plus formé qu'aux autres enfans de son âge, sa voix étoit beaucoup plus grave : on lui a souvent coupé le poil qu'il avoit en différens endroits du corps, mais ce poil revenoit très-promptement : il n'y eut que ses bras & ses jambes, où l'on

n'en vit point, & ſes jambes étoient ſeulement un peu plus groſſes qu'elles ne ſont ordinairement à cet âge.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1672.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS, DU ONZE AVRIL 1672.

Extrait d'une Lettre de M. Chreſtien, *à un Licentié de Sorbonne, écrite de la Martinique le 23 Mai 1672. ſur un Homme Marin.*

Figure.

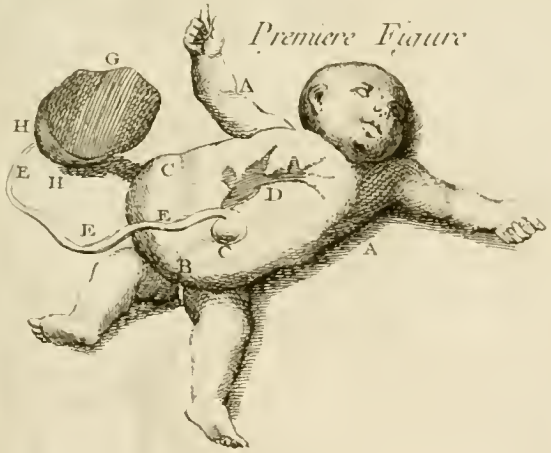
DEux François & quatre Négres étant allés en Canot vers la côte d'un petit déſert ſitué au Sud de la Martinique, & ſéparé de l'Iſle par un détroit d'une lieue, ils s'arrêtèrent ſur une pointe avancée de dix ou douze pas dans la mer, & élevée de huit ou dix pieds au-deſſus de l'eau. Là ils virent paroître à huit pas d'eux un Homme Marin qui avoit la moitié du corps hors de l'eau. L'étonnement & la frayeur les empêchèrent d'abord de le conſidérer attentivement ; mais le monſtre ayant paru pluſieurs fois ſur l'eau, & s'y étant arrêté long-tems, ils ſe raſſurèrent, & ils eurent le tems d'en remarquer diſtinctement toutes les parties. Il avoit la figure d'un homme depuis la tête juſqu'à la ceinture ; la taille petite comme un enfant de quinze ou ſeize ans ; la tête proportionnée au corps ; les yeux un peu gros, mais ſans difformité ; le viſage large & plein ; le nez large & camus, les cheveux gris, mêlés de blancs & de noirs, plats, arrangés comme s'ils euſſent été peignés, & flottans ſur le haut des épaules. Sa barbe étoit griſe, longue de ſept ou huit pouces, & également large par-tout : ſon eſtomac étoit couvert de poil gris comme aux Vieillards. On n'a pas remarqué ſi les bras étoient proportionnés au corps, s'ils étoient plats, ſi les doigts étoient attachés enſemble, ni s'ils avoient des ailerons, & l'on n'a rien obſervé non plus de particulier au cou, ni au reſte du corps qui ſortoit de l'eau ; il n'étoit couvert ni d'écailles, ni de poil, & la peau paroiſſoit aſſez délicate ; le viſage & le corps étoient médiocrement blancs. La partie inférieure qu'on voyoit entre deux eaux étoit proportionnée au reſte du corps & ſemblable à un poiſſon : elle ſe terminoit par une queue large & fourchue, comme on le voit dans la figure.

Il parut la premiere fois à huit pas du rocher, la ſeconde il s'approcha davantage, & vint enfin tout auprès de la pointe, où les deux François & les quatre Négres étoient aſſis ; il ſe retira vers l'Eſt le long d'un herbage qui eſt au pied de ce Rocher, il ſe tourna pluſieurs fois, & s'arrêta long-tems ſur l'eau comme s'il eût pris plaiſir à voir & à être vû, & ſans marquer le moindre étonnement. Ceux qui le virent lui trouvèrent le viſage farouche, peut être parce qu'ils étoient encore effrayés. Ils ont tous aſſuré qu'il l'avoient oüi ſouffler du nez, & qu'ils lui avoient vû ſe paſſer la main ſur le viſage & ſur le nez comme pour s'eſſuyer & ſe moucher : il ne fit aucun bruit de la bouche qui pût faire connoître s'il avoit de la voix.

Ce récit fut fait à M. de la Paire Capitaine-Commandant de ce quartier, & à un Jéſuite qui faiſoit Miſſion dans les côtes du voiſinage : tous deux le jugèrent fabuleux, & dans le deſſein de détromper le peuple, ils firent l'in-

pag. 269

Premiere Figure



Seconde Figure

formation la plus exacte : ils interrogèrent les témoins séparément & avec beaucoup de précaution ; mais leurs dépositions s'étant trouvées très conformes, M. de la Paire les fit recevoir juridiquement par un Notaire, en présence des Officiers & des personnes les plus considérables du quartier : & M. le Général de Baas jugea qu'on ne pouvoit rien ajouter à l'authenticité de cette information.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1672.

Au reste ce n'est pas le premier homme marin qui ait paru ; M. Desponde fait mention d'un homme & d'une femme qui furent pris en même-tems, la femme survéquit deux ans, & apprit à filer : l'histoire de l'Evêque marin pris aux côtes de la mer Baltique est très-singuliere. Le Pere Henriquès Jésuite fut un jour appellé pour voir sept Tritons & neuf Sirenes, qui avoient été pris auprès de l'Isle de Manar voisine de celle de Ceylan, & en qui les Sexes étoient bien distingués. Enfin l'homme marin qui parut il y a quelques années aux côtes de Bretagne proche de Belle-Isle, étoit tout semblable à celui qu'on a vû cette année en Amérique.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

DU SEIZE MAI 1672.

1ce. *Mémoire concernant les Arts & les Sciences, du 10. Mai 1672.*

Description de deux Monstres.

LA premiere figure représente un enfant dont une femme accoucha à Paris, le 2. Août 1671 : elle fut délivrée sans aucune suite fâcheuse par M. Portail Maître Chirurgien. Plusieurs Médecins se trouvèrent à la dissection qu'il fit de cet enfant : on ne vit aucune partie qui indiquât le Sexe, ni aucun conduit qui pût servir à décharger les excrémens des intestins & de la vessie.

Figure.

Le *rectum* étoit plein du *meconium*, & il se terminoit au fond de la vessie, où il étoit attaché. La vessie contenoit environ trois demi-septiers d'eau, quoiqu'il en fût sorti quatre ou cinq pintes du corps de cet enfant par un trou qu'avoit fait le crochet dont on s'étoit servi pour le tirer des entrailles de sa mere. Cette vessie pleine formoit une tumeur considérable au bas-ventre, d'où l'on jugea que l'urine qui s'y étoit amassée avoit causé l'hydropisie de cet enfant, & cela fut confirmé par la bonne constitution du foie, du poumon & des autres parties principales. Il y avoit au bas ventre un petit tubercule en forme de verruë, marqué B dans la figure ; on n'y put appercevoir aucune ouverture, & l'on ne trouva au-dedans aucun vaisseau qui y aboutît.

EXPLICATION DE LA PREMIÉRE FIGURE.

A, A, l'Enfant couché sur le dos.
B, la petite éminence de chair qui étoit à la place du conduit de l'urine.
C, C, la tumeur formée par la vessie.
D, l'ouverture faite par le crochet.

E, E, E, le cordon ombilical.

Extrait du Journ. des Sçavans. G, l'arriere-faix.

H, H, l'Amnios & le Chorion.

La seconde figure représente un monstre qui vint au monde à Strasbourg

Ann. 1672. la nuit du vingt-sept Mars dernier.

Il avoit deux têtes dont la droite étoit plus grosse que la gauche, & quatre bras, dont deux qui s'élevoient entre les deux têtes étoient attachés ensemble jusqu'aux mains; il n'y avoit rien à l'extérieur de remarquable au ventre, aux cuisses, ni aux pieds.

Les Médecins & Chirurgiens qui l'ouvrirent trouvèrent deux cœurs enfermés dans un seul péricarde; le gauche étoit deux fois plus gros que le droit: les poumons & la trachée artère étoient doubles: il y avoit deux estomacs, & les intestins étoient doubles jusqu'au colon, où ils commençoient à se réünir. Il n'y avoit qu'un foie, & il occupoit deux fois autant de place qu'à l'ordinaire. Il n'y avoit qu'une rate, deux reins, une vessie & une verge; mais toutes ces parties étoient plus grosses qu'elles ne sont ordinairement.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

DU PREMIER AOUST 1672.

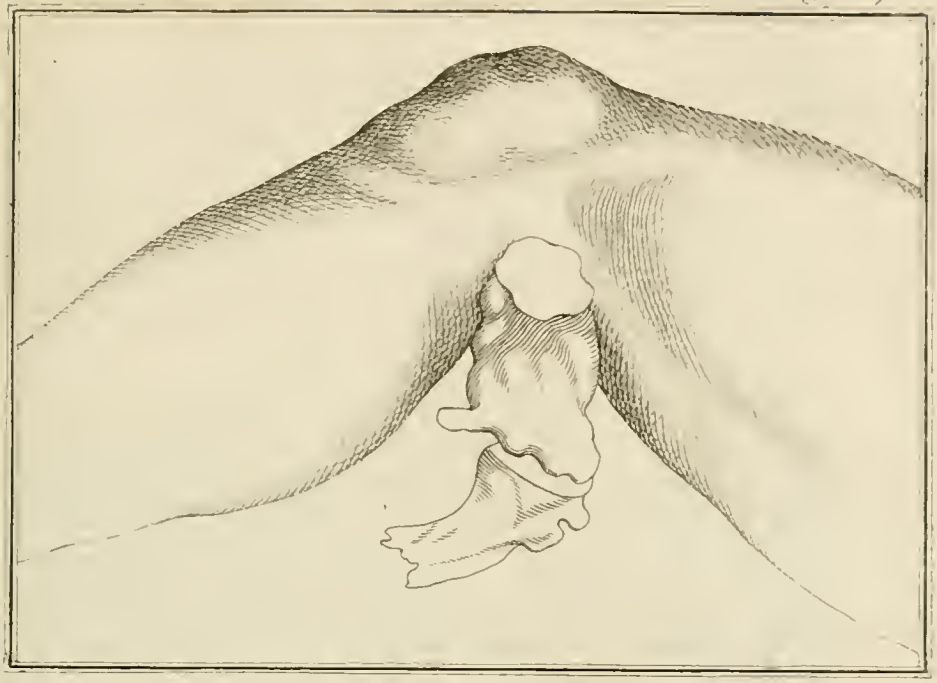
Description d'une corne venuë sous la jambe d'un homme, envoyée par le Cardinal de Medicis au Pere Libelli *Maître du Sacré Palais à Rome.*

Figure. IL y a à Florence un homme de Montagne âgé de soixante & dix ans & d'un tempérament sec, à qui il vint il y a trois ans sous la jointure de la jambe droite un ulcère qui commença par une galle; cette galle augmenta de plus en plus à force d'être frottée. La matiere qui en sortoit devint d'abord épaisse comme de la colle; elle s'est ensuite durcie & a formé une espece de corne longue d'une palme, grosse de deux pouces vers la racine, & qui va en diminuant en forme de branche. Sur la fin elle se replie par un petit nœud qui la fait tourner du côté de la jambe comme il paroit dans la figure.

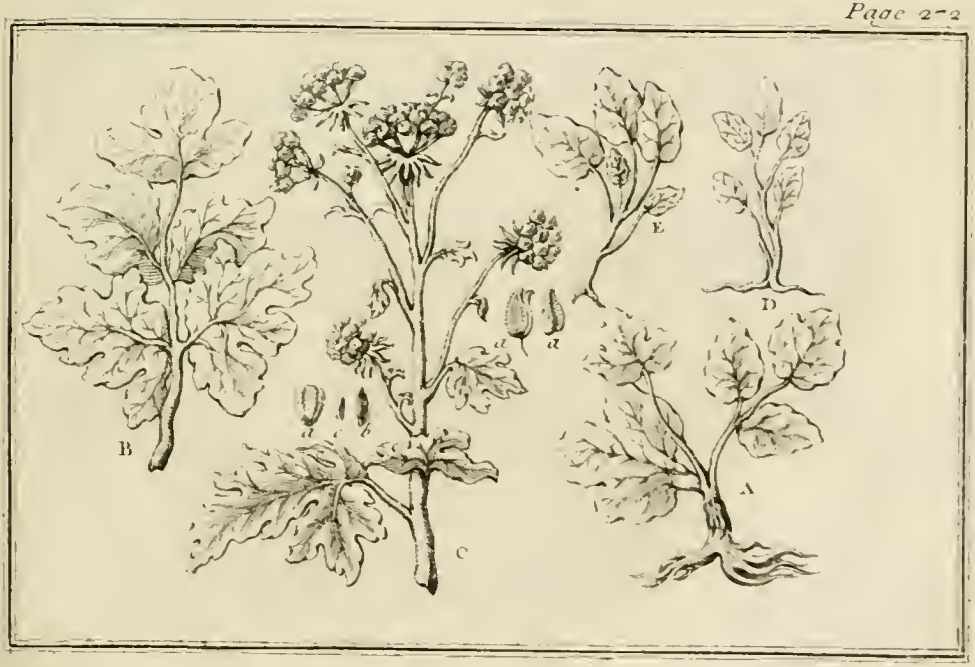
La couleur en est cendrée, mêlée de jaune; la substance est de corne dure; elle exhale une très-mauvaise odeur; on voit sur la surface quelques sinuosités qui vont de haut en-bas, & la base qui s'attache à l'os est environnée d'une excrescence de chair qui fait comme une couronne tout autour.

Cette corne a poussé deux fois depuis trois ans; au bout de deux ans on l'arracha, & elle revint aussitôt beaucoup plus grosse qu'auparavant; on l'a coupée ces jours passés, & l'on se propose d'en consommer la racine par le feu.

Il y a plusieurs exemples de ces sortes d'excrescences: on a vû dans Quiery à dix lieuës de Turin un enfant qui vint au monde avec cinq cornes semblables à celles d'un Bélier. Schenkius rapporte qu'il en poussa à une fille de Palerme de semblables à celles d'un Veau, non-seulement à la tête, mais



Page 272



à toutes les jointures des pieds & des bras ; & qu'un homme de Crete ayant été bleſſé d'une fléche au genou, il ſortit de ſa plaie une corne noire. Il en vint entre les vertébres du dos d'Avenzoar : enfin l'on voit à Montpellier celle que M. Deſlanove arracha de la joüe d'une femme, & ſous la racine de laquelle il ſe trouva un cancer. Cette corne eſt de la groſſeur de deux doigts à la baſe, & longue d'environ trois pouces.

Extrait du Journ. des Sçavans. Ann. 1672.

Voy. le ſecond Volume de cette Collect. pag. 518. Tranſ. Philoſ. Ann. 1678. No. 176. & le troiſiéme Vol. pag. 8. *Ephém.* Dec. 1. Ann. 1. Obſ. xxx. & p. 239. Ann. 4. Obſ. clxxx.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS, DU QUINZE AOUST 1672.

Extrait de la troiſiéme conférence de M. Denis, *du 15. Août 1672. Sur le retranchement de la rate.*

ON ſçait que l'homme peut vivre ſans rate, & il y en a pluſieurs exemples. Dulaurent, dit qu'on diſſéqua de ſon tems à Paris un jeune homme à qui cette partie manquoit, & qui étoit très-bien conſtitué d'ailleurs ; M. Kerkring aſſure qu'il a diſſéqué deux enfans qui n'en avoient point non plus : & Fioravantus rapporte l'hiſtoire d'une femme Grecque à qui il coupa la rate, qui peſoit trente-deux onces ; il l'a tira du corps de cette femme par une ouverture qu'il lui fit au côté gauche, & dont elle fut guérie en vingt-quatre jours. D'autres Anatomiſtes ont fait de ſemblables expériences ſur divers animaux qui n'en ont point été incommodés. Nous en avons fait auſſi dans nos aſſemblées & deux cent témoins peuvent les atteſter comme nous.

Pour faire cette opération ſur un chien, on lui fait une ouverture longue d'environ quatre doigts du côté gauche au défaut des côtes, en prenant garde de ne point endommager les inteſtins. Enſuite on cherche la rate, on la tire doucement du corps, & après avoir lié ſéparément avec du fil tous les vaiſſeaux qui l'attachent aux parties voiſines, on coupe ces vaiſſeaux entre la rate & les ligatures : par ce moyen on la ſépare ſans effuſion de ſang. Enfin on fait rentrer les inteſtins, & tout ce qui eſt ſorti par la plaie, & l'on recoud la peau & le péritoine en prenant garde de ne point piquer l'épiploon, l'eſtomac, les inteſtins, ou quelque autre partie.

Cette opération ſe fait en moins d'un quart-d'heure, & l'animal n'en paroît pas plus incommodé que d'une ſimple plaie, il mange même fort peu de tems après.

Nous avons obſervé ce qui ſe paſſoit dans les chiens quelques jours après qu'on leur avoit ôté la rate, & nous avons trouvé qu'ils avoient plus d'appétit, qu'ils étoient plus éveillés, qu'ils engraiſſoient beaucoup, & qu'ils urinoient fort ſouvent.

Journal du Lundi 2. Août 1666.

M. Graaf Médecin Hollandois, aſſure auſſi qu'il a ôté la rate à un chien ſans le faire mourir, & qu'il a vu une chienne à qui on avoit auſſi ôté cette partie, & qui ne laiſſoit pas de faire des petits.

Voy. le troiſiéme Vol. de cette *Collect. Ephém.* Dec. 1. Ann. 4. Obſ. clxiv. & clxv.

Extrait du Journ. des Sçavans.
Ann. 1673.

SUPPLÉMENT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

Douzième Conférence de M. Denis du 15. Décembre 1673.

Extrait d'une Lettre de M. Chatton, *Chirurgien de Montargis, écrite à M.* Denis *le 8. Novembre 1673. Sur un Enfant qui eſt né le Nombril Fermé.*

JE fus appellé le dix-huit Octobre pour accoucher une femme âgée de quarante ans; l'enfant n'étoit point attaché au cordon ombilical : il avoit le nombril comme un enfant de trois mois, & il n'y fallut aucune ligature. Je tirai l'arriere-faix avec le cordon qui avoit toutes ſes dimenſions ordinaires ; il ſe terminoit en rond du côté de l'enfant, & ſur le milieu de ſa rondeur il y avoit un petit bouton de chair gros comme un grain de chenevi, ſemblable à ceux qui ſe font ſur les vaiſſeaux qui ſe ferment après avoir été coupés ; je ne vis aucune goutte de ſang ni ſur le cordon, ni ſur le nombril de l'enfant. La mere & l'enfant ſont pleins de ſanté. La mere croyoit accoucher trois ſemaines plutôt, elle a paſſé cette groſſeſſe avec plus de ſanté que toutes les autres, & il ne lui eſt arrivé aucun accident.

II. JOURNAL DES SÇAVANS,

du Lundi 20. Janvier 1676.

Extrait d'une Lettre écrite par M. de Boccone, *ſur une gomme ou eſpece de baume ſouverain pour les bleſſures.*

Figure.

LA plante que le vulgaire appelle, dans le territoire de Palerme *Ferla ſaraciniſca*, c'eſt-à-dire, *Ferula ſaracenica*, eſt le *Panax ſemine hirſuto foliis Paſtinacæ latifoliæ ſativæ* marqué par Cœſalpin ſous le nom de *Panacis Herculei alterum genus.* Lorſqu'on fait quelque inciſion à la tige de cette plante, il en ſort une gomme jaune, & l'on a reconnu par expérience que c'eſt une eſpece de baume ſouverain pour les bleſſures, & preſque pour toutes les plaies, lorſqu'on l'applique en forme d'emplâtre.

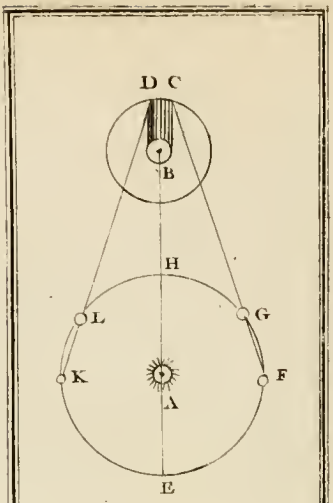
On croit avec fondement que la plante nommée *Panax Siriacum* qui croît en Afrique & en Macédoine, eſt la même que celle dont il eſt ici queſtion.

Les feuilles en ſont ſemblables pour la figure & pour le nombre. Le *Panax Siriacum* pouſſe d'abord trois feuilles qui ſe partagent enſuite en cinq comme il paroît par les notes de Bodœus à Stapel ſur Théophraſte ; il en eſt de même de cette plante comme on le voit dans les figures A, B. La figure C repréſente cette plante chargée de fleurs, & les deux autres D, E, la repréſentent telle qu'elle eſt dès qu'elle commence à ſortir de terre.

D'ailleurs cette plante eſt ſans conteſtation une eſpece de Panax, & de toutes les autres eſpeces de Panax connuës juſqu'ici en Europe, il n'y en a point qui donne une gomme ſemblable.

V. JOURNAL

5



pag 274

6

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1676.

V. JOURNAL DES SÇAVANS, DU 2. MARS 1676.

Observations sur un Lac du Méxique.

ON ne connoît point de Lac au monde semblable à celui-ci : une partie de son eau est douce & l'autre est salée, ce qui donne lieu de croire qu'il y a deux sources quoiqu'il ne paroisse qu'un Lac.

L'eau douce est dormante & tranquille, & l'eau salée a un flux & reflux comme la mer, avec cette différence qu'il ne suit point la régle des Marées, & qu'il est seulement produit par le souffle des vents qui rendent quelques fois ce Lac aussi orageux que la mer.

Si l'eau salée sort de la même source que l'eau douce, il y a apparence que sa salure vient de ce que la terre, qui est sous l'eau dans cet endroit, est pleine de sel : car on y en fait beaucoup, & il fait une partie du commerce de la Ville avec les Provinces les plus éloignées.

L'eau douce de ce Lac est fort bonne & fort saine, & elle donne quantité de petits poissons ; elle est plus haute que l'eau salée, & elle tombe dedans ; la partie du Lac qui a flux & reflux est amère & n'a point du tout de poisson.

Le Lac salé a sept lieuës de long & autant de large, son circuit est de plus de vingt deux lieuës ; le Lac d'eau douce est aussi grand ; de sorte que tout le Lac a environ cinquante lieuës de tour.

II. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 7. DECEMBRE 1676.

Observation touchant le mouvement de la lumiére par M. Roemer.

IL y a long-tems qu'on est en doute si l'action de la lumiere demande du tems ; M. Roemer de l'Académie Royale des Sciences a démontré par les observations du premier Satellite de Jupiter que la lumiere parcourt en moins d'une seconde une distance de trois mille lieuës ; ce qui est à peu-près la grandeur du diamétre de la terre. *Figure.*

Soit A le Soleil, B Jupiter, C le premier Satellite qui entre dans l'ombre de Jupiter pour en sortir en D ; & soit E F G H K L, la terre placée à diverses distances de Jupiter.

Supposé que la terre étant en L, vers la seconde quadrature de Jupiter, ait vû le premier Satellite lors de son émersion ou sortie de l'ombre en D ; & qu'ensuite environ quarante-deux heures & demie après, c'est-à-dire, après une révolution de ce Satellite la terre se trouvant en K le voye de retour en D ; il est manifeste que si la lumiere demande du tems pour traverser l'intervale L K, le Satellite sera vû plus tard de retour en D, qu'il n'auroit été si la terre étoit demeurée en L, de sorte que la révolution

de ce Satellite ainſi obſervée par les émerſions, ſera retardée d'autant de tems que la lumiere en aura employé à paſſer de L en K ; & qu'au contraire dans l'autre quadrature F G, où la terre en s'approchant va au-devant de la lumiere, les révolutions des immerſions paroîtront autant accourcies que celles des émerſions avoient paru allongées. Et parce qu'en quarante-deux heures & demie que le Satellite employe à peu-près à faire chaque révolution, la diſtance entre la terre & Jupiter varie au moins de deux cent-dix diamétres de la terre, il s'enſuit que ſi pour chaque diamétre il falloit une ſeconde de tems, la lumiere employeroit trois minutes & demie pour chacun des intervales G F, K L, ce qui cauſeroit une différence de près d'un demi quart-d'heure entre deux révolutions du premier Satellite dont l'une auroit été obſervée en F G, & l'autre en K L, au lieu qu'on n'y remarque aucune différence ſenſible.

Extrait du Journ. des Sçavans. Ann. 1676.

Mais il n'en faut pas conclure que la lumiere ne demande aucun tems; M. Roemer a trouvé que la différence devenoit conſidérable à l'égard de pluſieurs révolutions priſes enſemble, & que par exemple quarante révolutions obſervées du côté F, étoient plus courtes que quarante autres obſervées de l'autre côté, en quelque endroit du Zodiaque que Jupiter ſe ſoit rencontré; & cela à raiſon de vingt deux minutes environ pour tout l'intervale H E, qui eſt le double de la diſtance de la terre au Soleil.

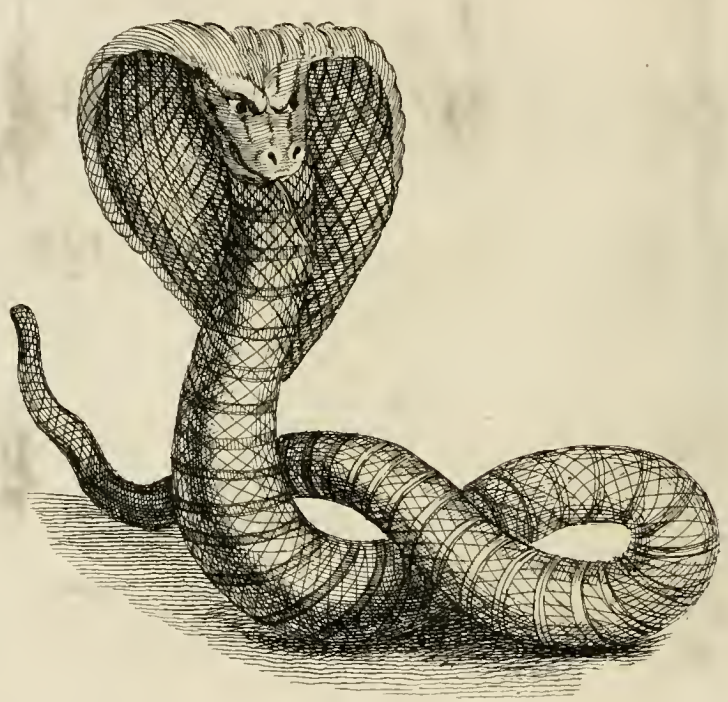
La néceſſité de cette nouvelle Equation du retardement de la lumiere eſt établie par toutes les obſervations qui ont été faites à l'Académie & à l'Obſervatoire, & en dernier lieu elle a été confirmée par l'émerſion du premier Satellite obſervée à Paris le neuf Novembre dernier à cinq heures trente-cinq minutes quarante-cinq ſecondes du ſoir, dix minutes plus tard qu'on n'auroit dû l'attendre en la déduiſant de celles qui avoient été obſervées au mois d'Août lorſque la terre étoit beaucoup plus proche de Jupiter. M. Roemer a démontré que cette inégalité ne pouvoit venir d'aucune autre cauſe que du retardement de la lumiere.

XIV. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 5. JUILLET 1677.

Extrait d'une Lettre de M Leibniz, *écrite d'Hanovre le 18 Juin 1677. Sur un Chevreuil ſinguliérement coiffé.*

LE Chevreuil repréſenté dans la figure fut pris auprès de Deſſau, dans le pays d'Anhalt par le ſieur Winckel, qui le fit nourrir dans une de ſes terres : cet animal n'avoit d'abord rien d'extraordinaire, on fut ſeulement obligé de l'attacher parce qu'il ſe ruoit ſur les paſſans, & ce fut alors qu'on vit naître cette coiffure qui paroît autour de ſa tête. Ce Chevreuil mourut il y a quelques mois, on en fit le portrait d'après le naturel, & la figure ci-jointe en eſt une copie très-exacte en petit.

Figure.



· Voyez Ses pieces page · 299 ·

XVI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 2. AOUST 1677.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1677.

Remarques de M. Tavernier, *touchant la pierre de Serpent.*

LA pierre qu'on nomme pierre de Serpent eſt à peu-près de la grandeur d'un double, elle tire ordinairement ſur l'ovale, elle eſt épaiſſe au milieu, & s'amincit inſenſiblement vers les bords.

Les Indiens diſent ſur la foi de leurs Prêtres qu'elle ſe forme ſur la tête de certains Serpens; mais c'eſt une compoſition. Elle guérit la morſure des animaux venimeux; ſi la partie qui a été offenſée n'eſt point entamée, il faut y faire une petite inciſion afin que le ſang en ſorte; alors on y applique la pierre, elle attire tout le venin & tombe enſuite d'elle-même: on la met dans du lait de femme ou de vache, & elle s'y décharge en dix ou douze heures du venin qu'elle a atiré; le lait qui s'en remplit prend une couleur d'apoſtume.

Il y a une autre ſorte de pierre qu'on appelle de Serpent au Chaperon; c'eſt une eſpece de Serpent qui a en effet derriere la tête comme un Chaperon, ainſi qu'on le voit dans la figure, & c'eſt-là où ſe trouve cette pierre. La moindre eſt de la groſſeur d'un œuf de poule; on n'en trouve qu'aux Serpens qui ont aux moins deux pieds de long. *Figure.*

Cette pierre n'eſt pas dure; lorſqu'on la broye contre une autre pierre, elle rend un limon qu'on délaye dans l'eau pour le boire, & qui eſt un excellent contre-poiſon.

Il n'y a de ces pierres qu'aux côtes de Melinde; on peut en avoir par le moyen des Matelots & des Soldats Portugais qui reviennent de Mozambique.

Voy. VII. Journal des Sçavans, du Lundi 17. Septembre 1668. Lettre de Tachenius, & le ſecond Tome de cette *Collection. Tranſact. Philoſ.* Ann. 1665. N°. 6. Art. 6.

XVII. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 16. AOUST 1677.

Secret de la compoſition de la pierre de Serpent tiré du Journal d'Allemagne.

PRenez une once de poudre de Vipère ſimple, faite du cœur & du foie de la Vipère, & préparée dans le mois de Juin; demie-once de poudre de Crapaux, & autant de poudre d'Écreviſſe préparées de même, & en même ſaiſon; une once de terre ſigillée qu'on aura auparavant bien imbibée de décoction de racines de Scorſonere & de Contrayerva, avec une once de Licorne minérale, pulvériſées; mettez le tout dans un mortier de verre ou de marbre, puis incorporez-le avec de la gelée de Vipère extraite avec de la décoction de racine de Contrayerva & du bois de Couleuvre, ou plutôt de la racine de Serpentaire Virginienne qui eſt une eſpece de Contrayerva, & vous en ferez des trochiſques de l'épaiſſeur d'un double,

suivant la premiere ou la seconde figure qui représentent la forme ordinaire que leur donnent les Indiens.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1678.

III. JOURNAL DES SÇAVANS, du Lundi 17. Janvier 1678.

Description Anatomique d'un rein monstrueux.

Figure.

LE 9 Octobre 1677. on fit l'ouverture du corps de M. Guilbaut Commissaire des vivres, mort à Paris âgé de soixante-six ans.

Il y a plus de vingt ans qu'il eut un flux de sang par le conduit de la vessie après avoir fait un violent exercice à la paume ; ce flux dura plus de huit jours, & il perdit deux sceaux de sang. Cette perte de sang se renouvelloit dès qu'il faisoit quelque mouvement extraordinaire. Cet accident fut suivi de grandes douleurs de reins qui durèrent jusqu'à la fin de sa vie. Treize ans avant sa mort son ventre commença à s'enfler, & cette enflure alla toujours en augmentant ; dans les douleurs qu'elle lui causoit, il rendoit quelques fois par la vessie jusqu'à quatre ou cinq pintes des mêmes matieres qu'on a trouvées dans son corps.

M. Ballotte Chirurgien l'ouvrit en présence de plusieurs personnes. On vit une tumeur qui parut d'abord un corps étranger ; elle occupoit presque toute la capacité du bas-ventre, & ne laissoit voir aucune des parties qui y étoient contenuës, à la réserve d'une portion de l'intestin colon qui étoit couchée sur la tumeur en forme de baudrier ; elle commençoit à monter sur cette tumeur depuis le côté droit, & descendoit du côté gauche en tirant vers l'aine.

Cet intestin étoit fort applati, & au lieu d'avoir la figure d'une S romaine, il faisoit un angle fort obtus sur la tumeur à laquelle il étoit attaché par une membrane dont il fut aisément séparé.

On observa sur la tumeur quantité de vaisseaux fort pleins de sang, principalement du côté gauche qu'elle occupoit encore plus que le droit ; & où elle avoit fait considérablement élever les côtes & le sternum : elle avoit poussé du côté droit les intestins & la rate qui se trouva couchée sur les vertébres des lombes.

Lorsqu'on ouvrit cette tumeur il en sortit des matieres différentes par la couleur & la consistance ; les unes étoient coulantes, jaunâtres & remplies de petits corps glanduleux, parmi lesquels on trouva quelques pierres raboteuses & de différentes figures, d'environ la grosseur d'un pouce. D'autres étoient visqueuses & plus épaisses, de couleur verd-brun, à peu-près semblables à la lie d'huile d'olive : d'autres enfin étoient de couleur blanchâtre tirant sur le gris cendré, & épaisses comme du miel ou de la cole fonduë.

On trouva dans le fond de la tumeur un amas de cinq ou six livres de sang caillé qui avoit presque la consistance de la chair : il y avoit des pierres attachées de tous côtés à la surface interne du même fond. Toutes ces matieres n'avoient aucune odeur, la membrane qui les contenoit étoit en quelques endroits de l'épaisseur d'un travers de doigt, en d'autres elle étoit plus mince, & dans quelques autres il y avoit de la graisse qui faisoit corps avec la membrane même.

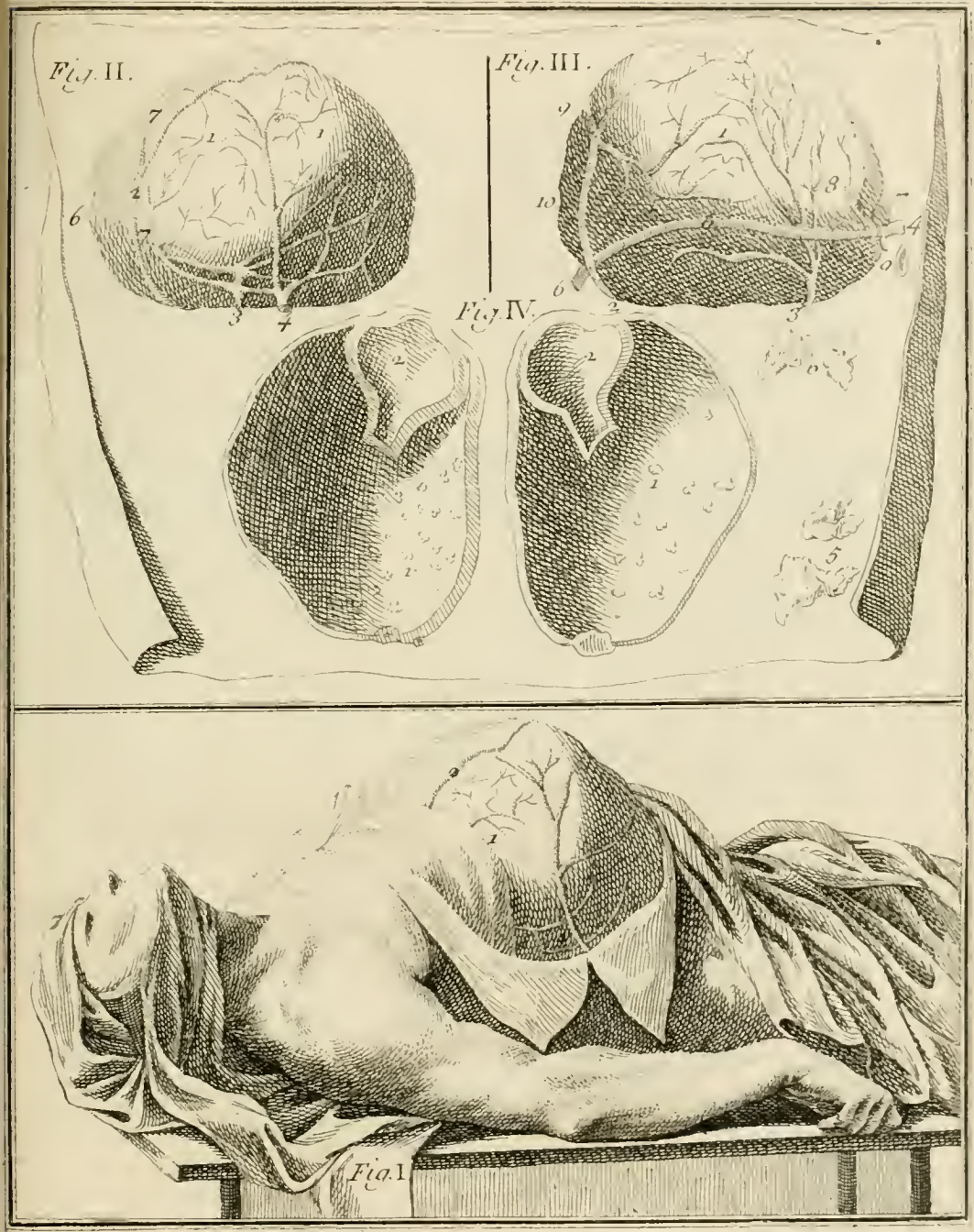


Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. I

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1678.

Toute cette matiére peſoit ſoixante-huit livres, ſans compter ce qui s'en étoit perdu à l'ouverture du corps ; le poids de la ſeule membrane étoit de neuf livres, & l'on trouva que ce qu'on avoit pris d'abord pour un corps étranger étoit le rein gauche ; ſa figure approchoit de l'ovale, il avoit quatre pieds huit pouces dans toute ſa circonférence, & trois pieds huit pouces de circuit par ſon milieu, quoique le rein dans ſon état naturel n'ait pas plus de cinq à ſix pouces de longueur, trois travers de doigt de largeur & un pouce d'épaiſſeur, qu'il ne contienne pas une cuillerée de liqueur, & qu'au rapport des plus fameux Anatomiſtes les reins les plus monſtrueux qu'on ait encore découverts, n'euſſent pas la groſſeur de la tête d'un homme.

L'uretère ſortoit de la partie ſupérieure de ce rein tirant vers les premieres vertébres des lombes, & s'alloit inſérer dans la veſſie. L'accroiſſement continuel de cette partie ayant inſenſiblement fait monter l'uretère juſqu'à l'endroit le plus élevé du rein, il ne ſe faiſoit plus de ces évacuations de matieres par les urines lorſque le malade étoit au lit, ou dans une ſituation qui preſſoit l'uretère.

L'artère & la veine émulgentes étoient fort groſſes, & l'on remarquoit aiſément la diſtribution de leurs rameaux dans toute l'étenduë de la membrane.

Le rein droit étoit bien ſain & dans ſon état naturel, mais le cœur étoit d'une groſſeur & d'une fermeté extraordinaires : ſes vaiſſeaux étoient fort dilatés & d'une conſiſtence cartilagineuſe, ſurtout l'embouchure de la grande artère & ſes valvules.

VI. JOURNAL, DU 14. FEVRIER 1678.

EXPLICATION DE LA FIGURE,

Gravée par les ſoins de M. Monginot.

PREMIÉRE FIGURE.

1. La tumeur en ſa ſituation dans le ventre quand on fit l'ouverture du corps.
2. L'inteſtin Colon.
3. Une portion de l'Epiploon.
4. Les Veines & Artères émulgentes.

SECONDE FIGURE.

1. 1. La face antérieure de la tumeur du côté droit.
2. L'inteſtin Colon montant ſur le corps de la tumeur.
3. L'Artère émulgente.
4. La Veine émulgente.
5. La tumeur couchée ſur la face interne de l'os des iles du côté droit, ouverte la premiere.
6. Partie d'une petite tumeur à l'hypocondre gauche.
7. Portion de la grande tumeur cachée ſous les hypocondres.

Extrait du Journ. des Sçavans. Ann. 1678.

TROISIÉME FIGURE.

1. La face externe de la tumeur.
2. 2. Le Colon descendant en la face interne de l'os des iles du côté gauche.
3. La veine adipeuse.
4. La sortie de l'uretère hors du rein.
5. Le corps de la tumeur moyenne rempli de sang.
6. Le corps de l'uretère couché sur cette tumeur.
7. Une petite tumeur proche la sortie de l'uretère.
8. Portion de la grande tumeur située dans les hypocondres.
9. Portion des veines & Artères émulgentes, venant de la partie antérieure.
10. Portion de la tumeur premiere ouverte.

QUATRIÉME FIGURE.

1. 1. Le corps de la tumeur séparé en deux.
2. 2. La premiere tumeur ouverte donnant entrée dans la grande.
3. 3. Quantité de pierres attachées à la membrane.
4. La sortie de l'uretère.
5. Deux pierres de la longueur & grosseur de deux pouces, nageant dans la matiere, séparées & à côté de la quatrième figure.
6. Deux os spongieux & durs de pareille grosseur, trouvés à l'entrée de la grande tumeur, séparés de même.

VII. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 14. MARS 1678.

Description d'une terre blanche dont on fait du pain.

ON trouve dans la Seigneurie de Moscau, en la Haute Lusace, une sorte de terre blanche dont les pauvres font du pain. On la prend dans un grand Coteau où l'on travailloit autrefois au salpêtre. Quand le Soleil a un peu échauffé cette terre elle se fend, & il en sort de petites boules blanches comme de la farine. Cette terre ne fermente point seule, mais elle fermente lorsqu'elle est mêlée avec de la farine. M. de Sarlitz, Gentilhomme Saxon, a vû des personnes qui s'en sont nourries pendant quelque tems ; il a fait faire du pain de cette terre seule, & de différens mêlanges de terre & de farine, il a même conservé de ce pain pendant six ans. Un Espagnol lui a dit qu'on trouvoit aussi de cette terre près de Gironne en Catalogne.

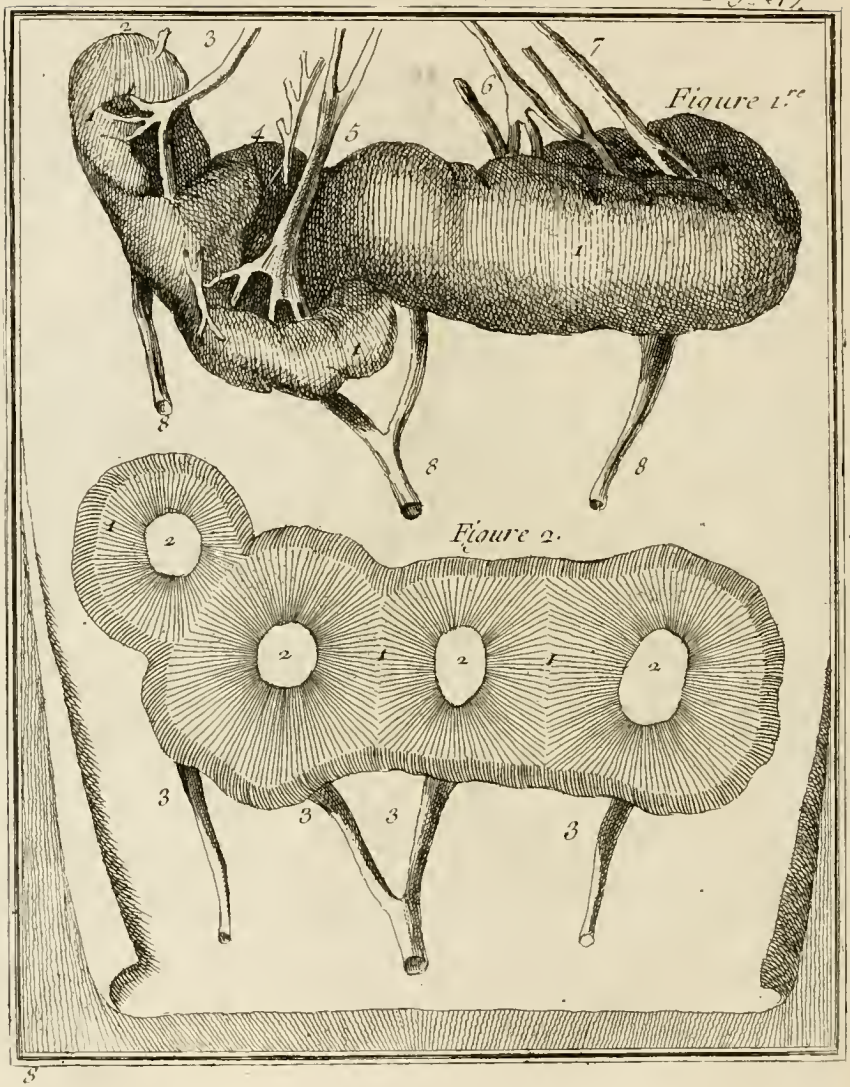


Figure 1re
Figure 2.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1678.

XVI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 9. MAI 1678.

Extrait d'une Lettre du Pere Babin *Jéſuite, ſur le flux & reflux de l'Euripe.*

LE Pere Babin Jéſuite, a obſervé pendant deux ans entiers le flux & reflux de l'Euripe ; il dit qu'il y a dans chaque Lune dix-huit ou dix-neuf jours où ce flux & reflux eſt réglé, & onze jours où il ſe dérégle.

Il eſt réglé comme celui de l'Océan depuis les trois derniers jours de la Lune juſqu'au huit de la nouvelle, & ſon cours ſe dérégle depuis le neuf juſqu'au treize incluſivement. Le quatorze il ſe remet, & ſe dérange de nouveau le vingt-un juſqu'au vingt-ſept.

Lorſqu'il eſt déréglé, il a onze, douze, treize & quatorze fois ſon flux & reflux en vingt-quatre ou vingt-cinq heures : & dans le tems qu'il eſt réglé il a comme l'Océan & le Golfe de Veniſe deux fois ſon flux & reflux en vingt-quatre ou vingt cinq heures : il retarde d'une heure chaque jour comme l'Océan ; le flux dure ſix heures, & le reflux autant dans toutes les ſaiſons & quelque tems qu'il faſſe. Mais dans le déréglement le flux ne dure qu'une demi heure, & le reflux trois quarts-d'heure. Dans toutes ces marées l'eau ne s'élève ordinairement que juſqu'à un pied, rarement juſqu'à deux, & il y a entre le flux & reflux un petit intervalle où l'eau paroît dormante, de ſorte que les plumes & la paille reſtent ſur l'eau ſans mouvement, lorſqu'il ne fait point de vent.

XVI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 16. MAI 1678.

Deſcription d'un rein monſtrueux trouvé à l'ouverture du corps de M. Pinet, *Procureur au Parlement, en préſence de quelques Médecins, & de pluſieurs autres perſonnes ; communiquée par M.* Monginot *Médecin.*

CE rein étoit unique, long de ſept ou huit pouces, & couché tranſverſalement ſur les vertébres des lombes : il avoit quatre baſſinets chacun accompagné de ſon uretère, d'une artère & d'une veine émulgente. Le baſſinet de l'une des extrémités étoit plus grand qu'aucun des autres, l'uretère & les vaiſſeaux l'étoient à proportion.

Les uretères des deux baſſinets du milieu ſe réüniſſoient à un pouce de diſtance du rein ; l'uretère du baſſinet de l'autre extrémité étoit éloigné d'un bon pouce de la diſtribution de l'artère & de la veine, qui avoient leur inſertion à l'extrémité de ce rein.

Bartholin *Hiſt. Anat. Cent.* 2. *Hiſt.* 77. fait la deſcription de deux reins qui s'uniſſant par le bas ne faiſoient plus qu'un ſeul corps. Celui dont il eſt ici queſtion paroît encore plus extraordinaire comme on le verra par la figure, dont voici l'explication.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1678.

PREMIÉRE FIGURE.

1. 1. 1. Le corps du rein.
2. La veine émulgente de l'extrémité droite.
3. L'artère émulgente.
4. La veine émulgente du milieu.
5. L'artère émulgente.
6. L'artère émulgente du côté gauche.
7. La veine émulgente gauche.
8. 8. 8. Les uretères.

SECONDE FIGURE.

1. 1. 1. Le rein ouvert en long par son milieu.
2. 2. 2. 2. Les quatre bassinets.
3. 3. 3. 3. Les quatre uretères.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 18. JUILLET 1678.

Extrait d'une Lettre écrite de Toulouse le 22. du mois de Juin dernier, par M. Bayle, *Docteur en Médecine au sujet d'un enfant qui a demeuré vingt-six ans dans le ventre de sa mere.*

Figure.

UNe femme étant enceinte en 1652 sentit à la fin du neuvième mois de sa grossesse les douleurs de l'accouchemenr ; elle fit des efforts & rendit des eaux ; mais l'enfant ne sortit point. Elle a senti pendant vingt ans quelques mouvemens de cet enfant avec diverses incomodités, & quelques fois elle demandoit qu'on lui ouvrît le ventre pour la délivrer de ce fardeau. Depuis les six dernieres années elle n'a plus senti de mouvement ; elle mourut le dix-huit Juin de cette année 1678 ; le lendemain on ouvrit son cadavre, & l'on trouva dans le ventre hors de la matrice l'enfant mort, sans aucune liaison avec la matrice, la tête en-bas, les fesses penchant vers le côté gauche, les bras & les jambes situés comme dans la figure.

Tout le derriere étoit couvert de l'épiploon qui étoit épais d'environ deux doigts, & fortement attaché au corps en divers endroirs ; on ne put l'en séparer qu'avec le Scalpel, & il sortit très-peu de sang lorsqu'on fit cette séparation.

Le corps pesoit huit livres de seize onces ; le crane étoit fracassé, le cerveau avoit la consistence & la couleur de l'onguent rosat : les chairs étoient rouges aux endroits où elles étoient unies à l'épiploon ; le reste étoit ou blanchâtre, ou jaune, ou livide, excepté la langue qui avoit la molleſſe & la couleur ordinaire. Toutes les parties internes étoient flétries de couleur noirâtre sans aucune trace de sang, excepté le cœur qui avoit conservé quelque rougeur. Le front, les oreilles, les yeux, le nez, la bouche étoient couverts d'une callosité épaisse d'un travers de doigt ; lorsqu'on l'eut ôtée, les parties parurent comme on les voit dans la figure. Les gencives

·· pag · 282 ·

cives étant coupées les dents parurent grandes comme aux adultes. Ce corps n'a aucune mauvaiſe odeur quoiqu'il ſoit depuis trois jours hors du ventre de la mere. La hauteur depuis les feſſes juſqu'au ſommet de la tête eſt d'environ onze pouces. La mere eſt morte dans ſa ſoixante-quatrième année.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1678.

29e. Journal, du Lundi 22 Août 1678.

Monſieur Rainſſant, Docteur & Profeſſeur en Médecine à Reims, dans une Lettre écrite à ce ſujet, rapporte l'Hiſtoire d'un enfant de Sens qui demeura vingt-huit ans dans le corps de ſa mere, & n'en fut tiré qu'après ſa mort; il s'y étoit deſſéché, & avoit acquis la dureté de la pierre. Cette hiſtoire a été écrite par Meſſieurs Albois & Provencheres, Médecins de Sens, & copiée par Roſſet, Skenckius & Sennert.

M. Rainſſant fait auſſi mention d'une femme de Reims qui ayant fait une chute vers le milieu de ſa groſſeſſe, accoucha à terme de deux enfans, dont l'un a vécu, & l'autre qui ne paroiſſoit que de la taille d'un embryon de quatre mois étoit mort & deſſéché, de ſorte qu'il ne lui reſtoit que les os & la peau, & il n'avoit aucune odeur.

XXVIII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 15. AOUST 1678.

Extrait d'une Lettre de M. Huyghens *de l'Académie Royale des Sciences, ſur un nouveau Microſcope.*

CE microſcope conſiſte en une ſeule petite boule de verre; parmi ceux que j'ai apporté de Hollande, il y en a dont les lentilles ſont à peine viſibles. L'objet qu'on veut regarder eſt enfermé entre un morceau de verre & un morceau de talk: une très-petite goutte d'eau priſe dans un verre où l'on a laiſſé tremper du poivre pendant deux ou trois jours y paroît comme un grand étang où l'on voit nager quantité de petits poiſſons. Mais toute ſorte de poivre ne donne pas une même eſpèce d'animaux: ceux d'un certain poivre ſont beaucoup plus gros que ceux des autres eſpèces de poivre. On trouve auſſi de ces animaux dans d'autres graines comme la coriandre; j'en ai vû dans le ſuc de bouleau après l'avoir gardé cinq ou ſix jours: on en a obſervé dans l'eau où l'on avoit fait tremper des noix muſcades & de la canelle, & l'on en trouveroit ſans doute en bien d'autres matieres.

On pourroit dire que ces animaux s'engendrent de la corruption; mais ceux qu'on découvre avec ce microſcope dans la ſemence des animaux ſemblent nés avec elle, & elle en eſt preſque toute compoſée: ils ſe meuvent avec une grande viteſſe, & leur figure eſt ſemblable à celle des grenouilles avant que leurs pieds ſoient formés.

30e. Journal, du Lundi 29. Août 1678.

Monſieur Hartſoeker a découvert par le moyen de ces microſcopes de M. Huyghens dans l'urine gardée quelques jours, des animaux beaucoup plus petits que ceux de l'eau de poivre, ils ont la figure de petites

anguilles ; il en a auſſi trouvé dans la ſemence du coq, à peu-près de cette même figure.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1679.

X. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 1. MAI 1679.

*Extrait de deux Lettres de M. d'*Emery, *Médecin de Bordeaux à M. le Premier Médecin du Roi, ſur des pierres ſorties de l'Œil.*

Figure.

DAns le Duché d'Albret une fille de dix ans reçut l'été dernier une poignée de ſable dans les yeux ; elle en fut fort incommodée les premiers jours, & trois mois après, ayant reſſenti une plus grande douleur au grand angle de l'œil gauche, elle le preſſa avec la main, & il en ſortit deux ou trois pierres dures de la groſſeur d'un pois : on crut d'abord que c'étoit quelques grains du ſable qu'on lui avoit jetté ; mais comme il ſortit de ces pierres pendant pluſieurs jours, une Dame de qualité, chez qui cette petite fille demeuroit, la fit enfermer & obſerver pendant quelque-tems, & enſuite elle tira elle-même de l'œil gauche de cet enfant quatre de ces larmes pétrifiées, dont l'une ſe trouva groſſe comme une fève, dure comme un caillou, triangulaire, blanche & un peu tranſparente. J'ai uſé des mêmes précautions pendant deux mois que j'ai gardé cet enfant chez moi, & Meſſieurs Scorbiac, & Van-Helmont Médecins ſont témoins oculaires de ce fait.

L'œil de cette fille rend quelquefois juſqu'à quatre pierres en un jour. Ces déjections ſont précédées d'une douleur piquante, & après la ſortie de la pierre l'œil pleure & demeure enflé & rouge. Ce prodige a ceſſé depuis le commencement des grands froids. La figure repréſente deux de ces pierres.

Au reſte on ſçait qu'il ſe forme des pierres en différentes parties du corps : Hippocrate en a vû jetter par le cou de la matrice, d'autres par l'anus, d'autres par la bouche. On en a trouvé dans la ſubſtance du cœur, dans l'article du genou, ſous la langue, dans la tête, dans le méſentère & dans les jointures au rapport de Jacques Houllier, A. Paré & Louis Guyon : enfin à l'ouverture du corps de Mademoiſelle de la Loupe, ſœur de Madame la Comteſſe d'Olonne, & de Madame la Maréchale de la Ferté, on trouva une pierre de la groſſeur d'une fayéolle à l'origine, & dans la ſubſtance des nerfs optiques : Meſſieurs Vieillard de Dreux & Hubert de Nogent en ont été témoins oculaires.

Extrait du Journ. des Sçavans.

XII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 22. MAI 1679. Ann. 1679.

Rélation d'un prodigieux débordement de quelques Rivieres de Gaſcogne.

AU commencement du mois de Juillet dernier après quelques jours d'une pluie médiocre qui ne groſſit qu'à l'ordinaire les eaux de la Garonne, cette riviere s'accrut tout d'un coup au point que tous les ponts & moulins au-deſſus de Toulouſe furent emportés. Les maiſons bâties dans les endroits les plus hauts des plaines qui ſont au-deſſous de cette Ville ne furent point exemptes de l'inondation : pluſieurs perſonnes furent noyées dans leurs maiſons avec leurs beſtiaux : d'autres ne ſe ſauverent qu'en montant ſur les toits, & ſur les arbres ; & ceux qui gardoient les beſtiaux à la campagne, avertis de loin par le bruit de l'eau, ne purent éviter d'en être atteints, quoiqu'ils ſe retiraſſent avec précipation. Cette grande violence ne dura que peu d'heures.

L'Adour & le Gave qui deſcendent des Pyrenées comme la Garonne, la Gimone, la Save & le Rat qui ont leur ſource dans la plaine déborderent préciſément en même-tems, & avec la même impétuoſité ; mais cela n'arriva point à l'Aude, à l'Arriege, ni à l'Ariſe qui viennent des montagnes de Foix : quoiqu'il y eut plû auſſi de même qu'en celles de Conſerant, de Comminge & de Bigorre.

Les gens du pays dirent que la pluie n'avoit été ni aſſez longue ni aſſez abondante pour groſſir les rivieres à cet excès, ni pour fondre les neiges des montagnes. Les habitans des plus baſſes Pyrenées virent l'eau ſortir avec violence des entrailles de la montagne, elle formoit des torrens qui entraînoient les arbres, le terrein & les gros rochers ; cette eau avoit le goût des minéraux ; elle jailliſſoit par-tout des flancs de la montagne, & ces jets durerent autant que le plus grand débordement.

En quelques endroits ces eaux avoient l'odeur qu'a la bourbe des eaux minérales lors qu'on la remuë : les beſtiaux n'en vouloient point boire : à Lombez au débordement de la Save les chevaux la refuſerent pendant huit jours. Lorſqu'on voulut nettoyer des canaux que le débordement de cette riviere avoit comblés de ſable & de limon, ceux qui y entrerent ſentirent des picotemens ſemblables à ceux qu'on éprouve lorſqu'on ſe baigne dans l'eau ſalée, ou dans quelque forte leſſive ; ces eaux leurs cauſerent même des élevures cuiſantes ſur la peau.

Toutes ces obſervations ont fait attribuer ce débordement à l'éruption des eaux ſouterraines, cauſée par l'affaiſſement de quelque partie de montagne dans les Pyrenées ; ces affaiſſemens ſont auſſi prouvés par des éboulemens de terre, & par des fentes profondes de pluſieurs pieds, mais de peu de largeur, qu'on a obſervées en pluſieurs endroits de ces montagnes. Mais ce qui ne laiſſe aucun lieu d'en douter, c'eſt que trois mois après, c'eſt à-dire ſur la fin de Septembre il ſe fit un ſecond débordement aux endroits voi-

sins de ceux où le premier étoit arrivé ; celui de l'Arriege sur-tout fit un grand ravage ; & l'on remarqua qu'une fontaine, qui sort d'un rocher sur le Lot près de Cahors, & qui fait tourner trois meules à sa source, devint toute rouge ; ce qui ne s'étoit jamais vû.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1679.

XX. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 28. AOUST 1679.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon par M. Panthot, *Docteur en Médecine & Professeur aggrégé au College de Lyon, sur des Vers trouvés dans le cœur d'un chien, & sur une singularité remarquée dans le cœur d'un homme.*

Figure.

J'Ai ouvert une petite chienne vivante pour faire quelques démonstrations Anatomiques ; cette chienne étoit plus vieille que jeune, elle nourrissoit cinq petits chiens, & n'avoit aucune apparence de maladie ni de langueur ; à l'ouverture du ventricule droit du cœur, on trouva trente & un vers ramassés en peloton, ils étoient chacun de la longueur du doigt, & de la grosseur d'une épingle médiocre. Voy. la fig. 4.

Ces vers se séparerent d'abord & sauterent sur la table avec une grande vîtesse ; mais ils ne vécurent pas trois minutes. Je ne trouvai aucune altération dans la substance du cœur, ni dans les autres parties du corps.

A l'occasion du cœur, je rapporterai une singularité trouvée par M. de la Butte Maître Chirurgien dans cette Ville, à l'ouverture du corps d'un homme de quarante ans, mort d'hydropisie dans notre Hôtel-Dieu. C'est un os en forme de cercle de l'épaisseur d'une pièce de quinze sous. La face antérieure est large & haute de quatre travers de doigt, la postérieure est de même largeur & fort inégale en sa hauteur comme on le voit dans les figures 1, 2, 3. Cet os enfermoit la base du cœur sous le péricarde sans blesser ni contraindre le parenchime.

Les faces internes & externes de cet os sont raboteuses, l'interne a dans son circuit & ses extrémités quantité de petites apophises, auxquelles les fibres, les membranes & la propre substance du cœur étoient adhérentes. Cet homme ne s'étoit jamais plaint de douleur, de palpitation ni d'aucun autre accident qui marquât quelque compression dans cette partie.

EXPLICATION DES FIGURES.

PREMIÉRE FIGURE.

A, A, la face antérieure & extérieure de l'os.
B, la partie supérieure.
C, la partie inférieure.
D, D, la face intérieure & postérieure.

SECONDE FIGURE.

A, A, la face postérieure & extérieure de l'os.

Fig. II.

Fig. I.

Fig III.

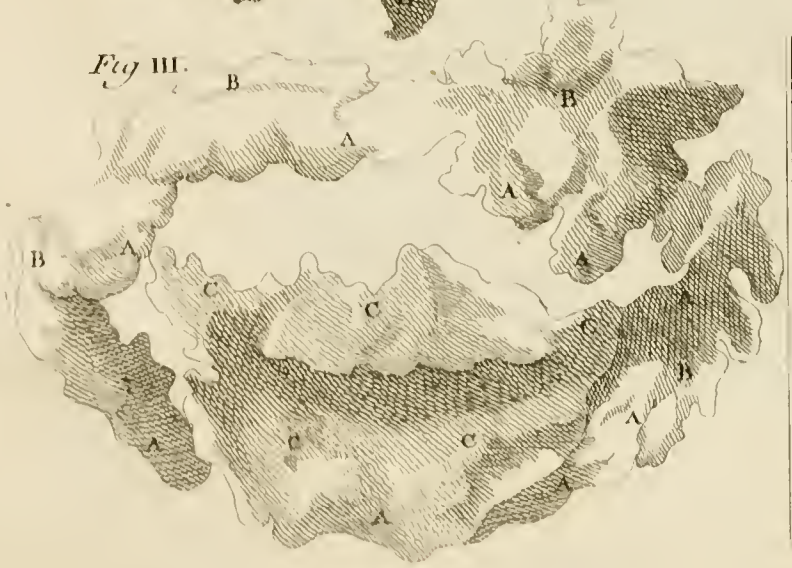


Fig. IV.

B, la partie ſupérieure.
C, la partie inférieure.
D, D, la face intérieure & antérieure.

TROISIÈME FIGURE.

A, A, l'ouverture ſupérieure, l'ovale ou diametre de l'os.
B, B, la partie poſtérieure & extérieure.
C, C, la partie intérieure & antérieure de l'os.

QUATRIÈME FIGURE.

La groſſeur & la longueur des Vers trouvés dans le cœur de la chienne.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1680.

VI. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 11. MARS 1680.

Extrait d'une Lettre écrite de Dreſde à M. Juſtel, *le 31 Décembre 1679. ſur la maniere d'élever les enfans ſans nourrice.*

EN Angleterre & en Baviere on élève des enfans ſans nourrice de la maniére ſuivante: cette méthode eſt tirée d'un memoire envoyé par une Dame de qualité qui en a élevé dix-ſept ou dix-huit de cette façon en Baviere.

Une heure après que l'enfant eſt né, on lui fait lécher un peu d'huile d'amandes douces, & un peu de ſuc de skille ou ognon marin avec du ſucre candi. Enſuite on le laiſſe ſans lui rien donner juſqu'au lendemain ſix heures du matin, qu'on lui fait prendre de la bouillie de fleur de farine: à neuf ou dix heures on lui donne à boire d'une eau préparée; à une heure après midi on lui donne encore de la bouillie, & ſur le ſoir, deux ou trois fois de l'eau à diſcrétion; à neuf heures une autre bouillie & encore à boire; enſuite on le laiſſe ſans lui donner de bouillie juſqu'à neuf heures du lendemain. Voici la compoſition de l'eau qu'on lui fait boire.

On met dans une chopine d'eau de fontaine ce qu'on peut prendre d'anis avec deux doigts; on fait bouillir le tout autant qu'il faut pour faire cuire deux œufs, & l'on met un biſcuit de ſucre dans cette eau bouillie qu'on couvre pour la laiſſer refroidir. Il faut faire de cette eau tous les jours, & quand l'enfant en a beſoin on en paſſe avec le biſcuit de ſucre dans une tettine qu'on met dans de l'eau bien chaude afin de donner à cebreuvage la chaleur du lait. Preſque tous les enfans ſe nourriſſent ainſi en Baviere.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1680.

XV. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 17. JUIN 1680.

Extrait d'une Lettre écrite de Smyrne par M. Galand *à M.* Dodard *de l'Académie Royale des Sciences, ſur l'uſage intérieur du vif-argent.*

IL y a à Smyrne des femmes, qui par ſuperſtition avalent juſqu'à deux dragmes de vif-argent pour devenir graſſes : M. Le Duc, Médecin François, aſſure que cela leur réuſſit : auſſi y a-t'il des gens qui ne regardent point ce minéral comme un poiſon, lorſqu'il eſt ſimple. On a vû des hommes qui travailloient aux mines de vif-argent, en avaler trois ou quatre livres, & l'on n'a point trouvé d'autre maniere d'empêcher ce vol que de les enfermer après leur travail pendant trois heures ; car dans cet intervale ils rendent ce qu'ils en ont avalé.

XVII. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 15. JUILLET 1680.

Hiſtoire Anatomique d'un Chat monſtrueux diſſéqué & examiné par M. de Ville *Dr. en Médecine, aggregé au College des Médecins de Lyon.*

Figure.

MOnſieur de Ville a diſſéqué un chat extraordinaire qui lui fut remis par M. Moze Apoticaire de la Ville de Lyon ; le monſtre n'avoit qu'une tête, & elle n'avoit rien d'extraordinaire à la réſerve de deux trous, un de chaque côté près des Apophiſes maſtoïdes ; chacun donnoit paſſage à une épine moëlleuſe & oſſeuſe, bien entiere & naturelle dans ſa conformation : de chacune de ces deux épines partoient vingt quatre côtes qui s'articuloient à deux ſternums, chaque ſternum recevant d'un côté les extrémités de douze côtes de l'épine droite, & de l'autre côté autant de l'épine gauche, comme on voit par la ſeconde & la troiſième figure, où l'on peut remarquer auſſi que ces quarante-huit côtes & ces deux ſternums ne formoient qu'une poitrine, mais très-vaſte.

Depuis le diaphragme en bas on voyoit deux moitiés de chat bien diſtinctes ; chacune ayant ſon épine, ſa queuë, ſes os des iles, ſes deux jambes & ſes deux pieds fort naturellement diſpoſés, auſſi-bien que les quatre qui ſe voyoient dans la partie antérieure.

Après ces obſervations on paſſa aux parties internes pour ſçavoir ſi elles étoient doubles. On ne trouva qu'un cerveau & un cervelet dans le crâne ; mais au milieu de l'os occipital on voit encore dans le ſquelette une apophiſe ſemblable à celle qu'on appelle *Criſta Galli*, qui faiſoit une petite ſéparation des deux épines qui partoient du cervelet. Dans la région du cou, on ne trouva qu'un larynx, une trachée artère, un œſophage avec les muſcles & les vaiſſeaux ordinaires. Dans la poitrine il n'y avoit qu'un cœur,

Fig. 2.

Fig. 1.

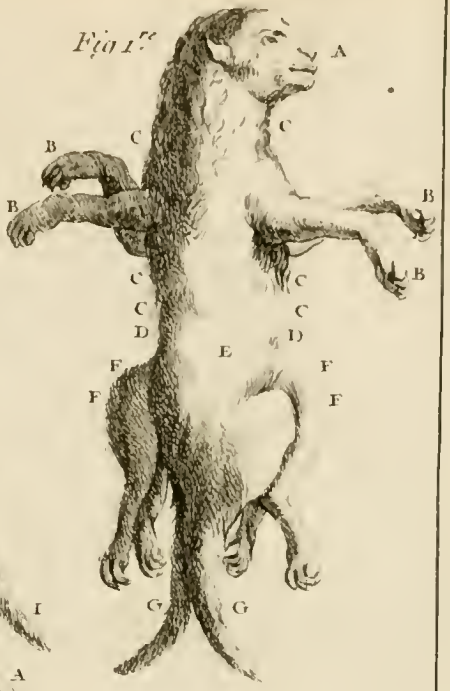
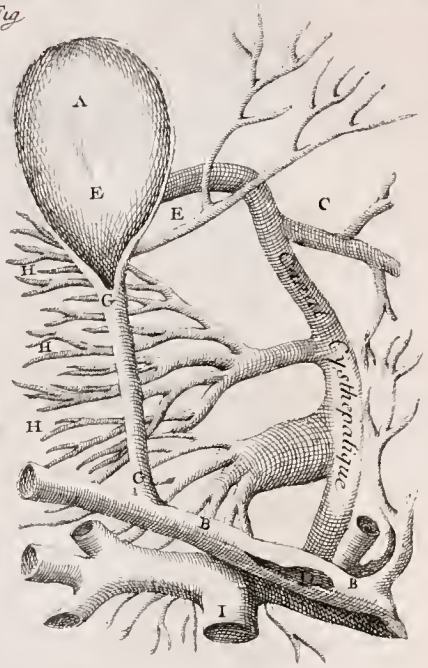
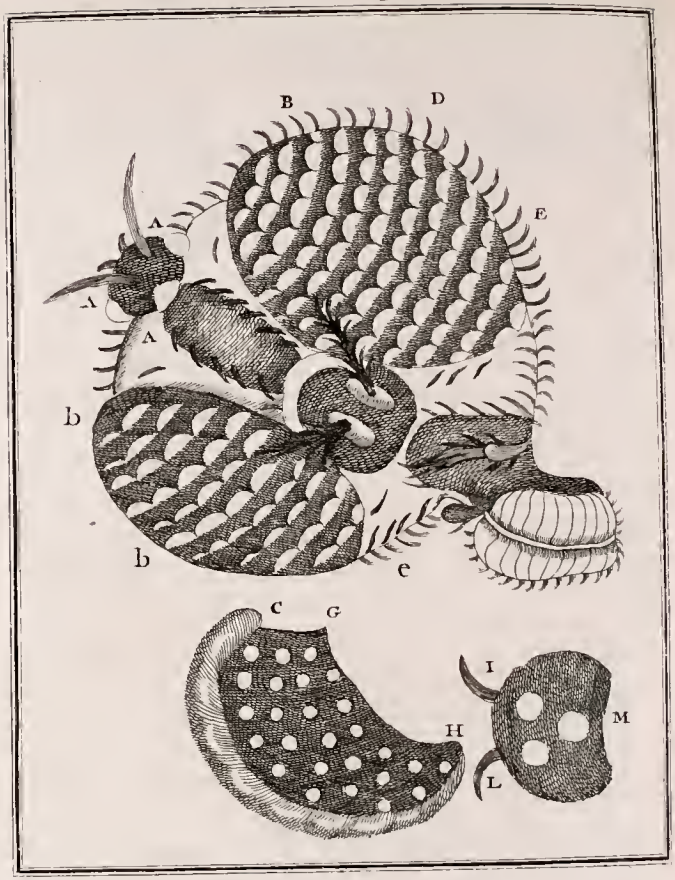


Fig. 3.

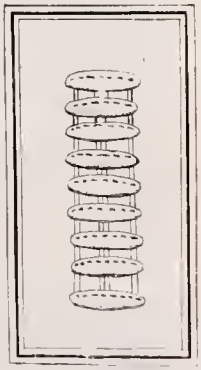
3e Fig



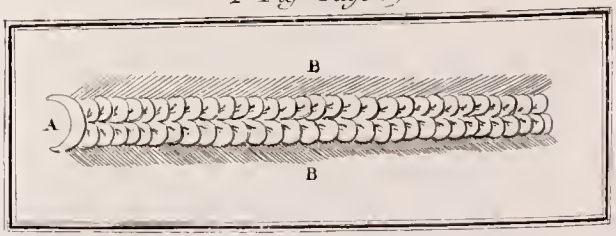
Ire Fig



4e Fig Page 294



2e Fig. Page 290.



un médiaſtin, ſix lobes du poumon, un thimus & un ſimple diaphragme qui ſéparoit cette ſeconde cavité de l'inférieure. L'artère cœliaque s'étoit diviſée en deux pour paſſer avec la veine le long de l'une & de l'autre épine. Les parties du bas-ventre avoient été déchirées & arrachées, mais M. de Ville jugea par ce qui en étoit reſté, qu'il n'y avoit qu'un eſtomac, puiſque l'œſophage étoit unique : que les boyaux auſſi étoient ſimples juſqu'à l'extrémité du colon, qu'il croit avoir été diviſé pour former deux inteſtins droits qui étoient pleins d'excrémens. Il conjecture qu'il y avoit quatre reins, parce qu'il étoit reſté deux veſſies avec leurs uretères. Les parties de la génération étoient mâles, doubles & fort entieres de part & d'autre. M. de Ville a fait cette diſſection en preſence de Meſſieurs Spon & Garnier.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1680.

EXPLICATION DES FIGURES.

La I. Fig. répréſente le monſtre couché ſur l'une des épines du dos. A, la tête. B, B, B, B, les quatre jambes antérieures. C, C, C, C, les deux ſternums antérieur & poſtérieur. D, D, les deux cartilages xiphoïdes. E, le diaphragme. F, F, F, F, les quatre jambes poſtérieures. G, G, les deux queuës.

La II. Fig. repréſente les parties antérieures. A, A, la tête. B, B, deux jambes antérieures. C, C, C, C, C, C, les deux épines du dos diſpoſées latéralement. D, D, D, D, le ſternum antérieur. E, le cartilage xiphoïde de ce ſternum. F, le diaphragme. G, G, l'endroit où ce monſtre ſe ſéparoit en deux. H, H, H, H, les jambes poſtérieures. I, I, les deux queuës.

La III. Fig. repréſente les parties poſtérieures. A, A, la tête. B, B, deux jambes poſtérieures. C, C, C, C, C, C, les deux épines. D, D, le ſternum poſtérieur. E, E, le cartilage xiphoïde de ce ſternum. F, le diaphragme. G, G, G, la ſéparation en deux. H, H, les deux queuës.

XVIII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 29. JUILLET 1680.

*Extrait d'une Lettre écrite de Varſovie le 3. Mai dernier, par M. d'*Aleyrac *Gentil-homme de Languedoc, ſur un orage arrivé dans ce pays le 29. Avril.*

LE 29 Avril il ſe fit ici un orage qui dura depuis onze heures & demie juſqu'à midi. Il y eut dans le Bourg de Pragué, qui eſt vis-à-vis de Varſovie, des maiſons entieres tranſportées par le vent, & ſans être déſunies, juſque dans la riviere qui eſt à vingt pas de diſtance. Les tourbillons abattirent dans les fauxbourgs de la Ville un bâtiment de bois fort maſſif, de cinq cens pas de longueur, & où il y avoit des poutres que ſix hommes ne remuent qu'à peine. Des arbres d'une groſſeur prodigieuſe ont été arrachés avec leurs racines, d'autres ont été rompus près de terre, & ſemblent avoir été tordus. Une pyramide antique, qui étoit dans le jardin de

M. de Morſtein Ambaſſadeur en France, a été tranſportée à trente ou quarante pas.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS. Ann. 1680.

M. L'Evêque de Varmie écrit qu'à Radziciovicach, qui eſt à cinq mille de Varſovie, l'ouragan fut ſi violent qu'il enleva le clocher, qui étoit une groſſe tour ſéparée, mais fort près de la porte de l'Egliſe ; il fut porté avec les cloches ſur un autre bâtiment aſſez éloigné, dont le toît avoit été enlevé du premier coup de vent.

XXII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 9. SEPTEMBRE 1680.

Extrait d'une Lettre écrite de Provins, par M. Grillon *Dr. en Médecine, ſur un Ouragan arrivé le 7. Juin dernier.*

LE ſept Juin dernier, l'air s'étant chargé de nuées pleines de grêle & de pluie, il ſe fit un orage mêlé de tonnerre. Le tourbillon commença ſur les cinq heures du ſoir à ſix lieuës de Provins du côté de Château-Regnard, d'où il paſſa du Sud-Oueſt au Nord-eſt, & renverſa plus de vingt Villages & Hameaux, & même les plus grands arbres & les plus gros bâtimens comme les Châteaux & les Egliſes.

Ayant paſſé l'Yonne au-deſſous de Sens près de Nolon, il fit les mêmes ravages, & de plus grands encore après avoir traverſé la Seine à la Mothe à une lieuë de Nogent. Il a entierement abîmé les Egliſes, Villages, Châteaux & Hameaux de Meſle, de Jaillard, du Pleſſis & du Mériot, où il a enlevé des moulins à eau, renverſé & fracaſſé des avenuës où il y avoit plus de quatre mille pieds d'arbres, & emporté une partie des meubles des habitans dans des bruyeres qui ſont à plus d'une lieuë.

De-là gagnant une grande plaine qui eſt ſur des hauteurs entre Provins & Villenauxe, il ſappa par les fondemens les Villages de Pigeoli, Villegruis & quelques autres, ſur-tout celui de Bruchi dont il enleva le clocher qu'il porta avec les cloches à plus de cent pas.

Pluſieurs perſonnes furent accablées par la chûte des arbres & des bâtimens. Près de Montmirel une grande foſſe pleine d'eau, qu'on n'avoit jamais vû tarir, fut entierement deſſéchée. Un homme fut enlevé en l'air & tellement froiſſé par ſa chûte, & tellement bleſſé d'un coup de grêle qu'il reçut à la tête, qu'il en mourut au bout de quatre jours.

XXIV. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 18. NOVEMBRE 1680.

Obſervation ſur les yeux des Inſectes, par M. L'Abbé Catelan.

Figure. ON voit ſans microſcope au deux côtés de la tête de la plûpart des inſectes deux petites boules qui ſont couleur de feu dans les mouches communes, & d'autres couleurs dans d'autres inſectes. Lorſqu'on les regarde avec

avec les nouveaux microſcopes, on apperçoit que toute la ſurface de ces boules eſt couverte d'yeux ſur chacun deſquels on voit courir la lumiere à meſure qu'on les préſente au jour.

Extrait du Journ. des Sçavans. Ann. 1680.

Les microſcopes dont je me ſuis ſervi n'ont pas la ſixième partie d'une ligne de foyer ; ils font paroître ces yeux de la groſſeur d'un petit grain de raiſin dans les mouches communes & diſpoſés comme ils ſont dans la partie B, D, E, ou e, d, b, de la figure A, e, E, A, qui repréſente la tête d'une mouche ordinaire. Voici les expériences par leſquelles je me ſuis aſſuré que ces petits grains tranſparens ſont des yeux.

J'ai couvert à quelques mouches les boules B, D, E, & b, d, e, avec de la poix réſine ; à quelques autres j'ai couvert avec de la cire d'Eſpagne le haut de la tête A, A, A, où ſont trois yeux remarqués par M. de la Hire : enfin j'ai couvert ces trois parties à d'autres mouches, & les ayant toutes miſes dans une phiole, j'ai toujours vû celles qui n'avoient que la partie A, A, A, ou les parties B, D, E, & b, d, e, couvertes s'envoler & voltiger autour des fenêtres ; au contraire celles à qui j'avois couvert ces trois parties ne faiſoient que tourner dans la phiole ; lorſqu'on les mettoit ſur une table elles ne marchoient qu'en tatonnant, ne s'envoloient point lorſqu'on les touchoit, & étant arrivées au bout de table où elles perdoient pied, elles ne faiſoient point uſage de leurs ailes, mais elles étendoient une patte comme pour chercher un point d'appui.

Ayant enſuite coupé le plus près de la peau & le plus délicatement qu'il me fut poſſible les parties A, A, A, & B, D, E, & ayant regardé le deſſous au même microſcope, je vis ſous la partie A, A, A, trois trous diſpoſés en triangle, & ſous la partie B, D, E, quantité de trous plus petits qui étoient arrangés comme on le voit dans la fig. E, G, H, & qui correſpondoient exactement aux yeux que j'avois vû de l'autre côté : chacun de ces trous étoit fermé par une membrane mince, diaphane, ridée & teinte de ſang en quelques endroits, ſans doute parce que j'avois coupé les fibres & les artères du cerveau, qui dans les inſectes ont communication avec cette partie.

12e. Journal, du Lundi 28. Avril 1681.

Il ſe trouve des eſpeces d'inſectes, & même de très-petits, qui n'ont que deux yeux comme les grands animaux : ces yeux ſont noirs & ronds & d'une conſiſtance ſi dure qu'on ne les peut crever que difficilement : je n'y ai point apperçû de paupieres. *Figure.*

La plûpart des eſpeces d'eſcarbots & tous les papillons qui ont des trompes, n'ont qu'une ſorte d'yeux qui couvrent par leur multitude la ſuperficie de deux boules qu'ils ont aux côtés de la tête. Les moucherons panachés ont autour de la tête une eſpece de bourlet tout parſemé d'yeux. Le contour marqué L, M, dans la ſeconde figure eſt d'une couleur verte & aurore très-vive. Du haut de la tête marquée T, qui eſt à peu près de la couleur de l'ambre gris s'élèvent deux panaches bruns mêlés d'aurore au milieu deſquels eſt la trompe N, de même couleur. A côté de ces deux panaches ſortent deux tiges tranſparentes qui ſont diviſées à diſtances égales par des nœuds qui pouſſent de toutes parts des plumes dorées.

18e. Journal, du Lundi 30. Juin 1681.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1680.

Il y a une espèce de demoiselle dont les yeux sont arrangés d'une maniere fort singuliere. Cet insecte paroît un peu moins gros & plus long qu'une mouche commune ; il porte les ailes droites, les pattes sont courtes & écartées comme celles des lézards ; la queuë a deux cornes blanches qui battent l'air par intervale. Lorsqu'on regarde la tête au microscope on voit au milieu de deux cornes transparentes trois gros yeux verds, dont les deux E, e, qui sont à côté l'un de l'autre sont plus gros que le troisième F. De chaque côté de la tête il sort une loupe H, G, de plusieurs couleurs toute couverte d'yeux presque imperceptibles ; & du haut s'élèvent deux espèces de tocques, D, C, B, b, c, d, dont la surface convexe est parsemée d'yeux.

XXV. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 2. DECEMBRE 1680.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, par M. Panthot *Dr. en Médecine, aggrégé au College de Lyon, sur un Ver monstrueux rendu par un homme.*

Figure.

LE Pere François de la Croix Religieux Observantin, âgé de quarante-cinq ans, d'un tempérament robuste, atrabilaire & échauffé, me consulta il y a quelque-tems sur de violentes douleurs d'estomac, accompagnées de maux de cœur & de ventre, & d'une faim presque insatiable. Il me dit que ces symptomes étoient les avant-coureurs de la sortie d'un ver dont la forme approchoit beaucoup de celle d'un serpent, & qui avoit au moins sept aunes de long.

Il me dit que depuis quatorze ou quinze ans il rendoit tous les six mois des vers de cette espèce, par l'usage de vingt grains de mercure doux, autant de rhubarbe & dix grains d'aloës, le tout réduit en bolus avec du sirop d'absinthe. Il prit alors ce remède & rendit une partie de ce ver, longue de plus de trois aunes ; trois jours après il réïtéra le remède & en rendit encore autant ; mais les accidens augmentoient. Il me fit appeller, je le trouvai trop foible pour employer les remédes violens, & je lui fis prendre un jus de citron avec de l'huile d'olive en pareille quantité, & ensuite de fréquens lavemens de lait avec du sucre : quatre heures après il fut soulagé, & sentit descendre quelque chose à l'approche du remède ; il continua pendant trois jours, & les accidens allèrent toujours en diminuant. Quelques jours après il rendit la tête du monstre, elle étoit noire & faite en forme de croissant comme elle est representée en A, dans la figure. Le corps avoit plus de sept aunes de long, il étoit large comme la pointe du petit doigt, & de l'épaisseur d'un écu blanc : tout le corps étoit velu comme il paroit en B, écaillé comme un serpent & de couleur grisâtre. Plusieurs Auteurs ont écrit de cette espèce de vers & l'ont nommé *Fascia Lata*, à cause de sa figure. Lorsqu'il est divisé par l'effet des remèdes, il ne laisse pas de vivre, & pour peu qu'il en reste il renaît & cause une faim pro-

portionnée à sa grandeur. Le Religieux rendit dans le sixième mois des portions d'un ver semblable, & sans doute il éprouvera les mêmes accidens lorsqu'il viendra à la tête.

Extrait du Journ. des Sçavans.

19e. Journal, du Lundi 19. Août 1680.

Ann. 1680.

Un curieux conserve à Paris un ver qui a été jetté par la bouche, & qui a onze aunes de long.

XXVI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 9. DECEMBRE 1680.

Découverte d'un nouveau conduit de la bile, sa description & sa figure, par M. Perrault *de l'Académie Royale des Sciences, Dr. en Médecine de la Faculté de Paris.*

MOnsieur Perrault a trouvé dans le foye d'un bœuf, où tous les conduits cholidoques étoient fort gros & fort visibles, un conduit nouveau qui porte la bile dans la vésicule, & dont la structure confirme l'opinion de Galien, qu'il se fait dans le foye une séparation des deux biles différentes. *Figure.*

Ce conduit dont on voit ici la figure avoit environ deux lignes de diamètre ; on le nomme *Cysthépatique*, parce qu'il étoit commun à la vésicule A & au canal hépatique B, B, dans lequel il entroit par un trou D, proportionné à la grosseur de son tronc qui n'étoit fermé d'aucune valvule. Sa longueur étoit de sept pouces entre l'hépatique & la vésicule A, il produisoit les rameaux C, C, C. En approchant de la vésicule ce conduit s'étréciſſoit par l'épaiſſiſſement de sa tunique, & l'on y auroit à peine introduit un stilet. Cette embouchure étoit fermée par une valvule d'une espèce moyenne entre la sigmoïde & la triglochine, & elle étoit formée de la membrane interne de la vésicule.

Une disposition squirreuse avoit élargi & endurci dans ce sujet tous les conduits biliaires, ensorte qu'ils étoient beaucoup plus visibles qu'ils ne sont ordinairement ; d'où l'on peut inférer que ce conduit & sa valvule dans la vésicule sont dans tous les foyes de ces animaux, mais que leur petiteſſe les rend imperceptibles, sans cependant être un obstacle au passage de l'humeur bilieuse qui est assez subtile pour pénétrer les conduits les plus étroits.

Afin qu'il ne manquât rien pour la connoissance de ce conduit on a ajoûté dans la figure celle des racines des vaisseaux biliaires en F, du canal cystique en G, G, de ses racines en H, H, H, & de la veine porte en I.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1681.

IV. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 17. FEVRIER 1681.

Extrait d'une Lettre écrite d'Oxford, par M. Hanſen, *ſur un Enfant monſtrueux.*

EN paſſant à Amſterdam, j'ai vû dans le cabinet de M. Veſcher un enfant parfait, & qui a par ſurcroît une eſpèce de tête de chat ſur la ſienne. M. Veſcher l'a vû en vie: & M. Helvetius m'a parlé autrefois de deux enfans de la Haye dont l'un en naiſſant avoit la tête tranchée comme ſi le coûteau y eut paſſé, & l'autre ſautoit en ſortant du ventre de ſa mere.

VIII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 17. MARS 1681.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, par M. Panthot *Dr. en Médecine, aggrégé au College de Lyon, ſur un Rein ſingulier.*

ON a ouvert ici le corps d'un homme dans lequel on n'a trouvé qu'un rein couché ſur la derniere vertèbre des lombes, recevant le nombre de vaiſſeaux qui ſont néceſſaires au tranſport & à la tranſcolation des ſéroſités en cette partie.

Il y avoit deux baſſins dans ce rein, un de chaque côté, deux uretères, tous les conduits & les vaiſſeaux qui aboutiſſent à la veſſie & aux parties de la génération.

XIV. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 12. MAI 1681.

Obſervation faite à Montpellier, & envoyée à Monſeigneur le Prince, par M. Regis, *Dr. en Médecine de la Faculté de cette Ville, ſur deux petits Chiens qui ſont nez ayant le cœur hors de la capacité de la poitrine.*

ON me donna il y a environ deux mois un petit chien vivant qui étoit né ſur les ſix heures du matin de ce même jour, & qu'on croyoit avoir crevé parce qu'il lui pendoit quelque choſe du ventre: je reconnus que c'étoit le cœur, au mouvement de ſyſtole & de diaſtole; ce mouvement étoit vigoureux & bien réglé, & le chien reſpiroit fort librement, quoiqu'il ſemble impoſſible que la poitrine ſe fût ouverte pour laiſſer paſſer le cœur ſans recevoir l'air extérieur, dont le poids devoit empêcher les poumons de ſe dilater: mais cette ouverture étoit fermée par une mem-

brane qui étoit attachée à la baſe du cœur, & de laquelle je parlerai.

Je fis voir ce petit chien à pluſieurs perſonnes : parmi ceux que la chienne avoit faits en même-tems il s'en trouva encore un dont le cœur étoit ſitué hors de la poitrine ; je voulus tâcher de les conſerver tous deux ; mais ce fut inutilement, le premier mourut le ſoir, & l'autre le lendemain matin. Je les diſſéquai tous deux en préſence de quelques Médecins & d'autres perſonnes. Le cœur n'étoit point couvert de ſon péricarde : nous levâmes la peau qui couvroit la poitrine & le bas-ventre, & nous ouvrîmes la poitrine par les côtés pour mieux l'examiner.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1681.

Le ſternum étoit diviſé en deux par le milieu, du haut en-bas, & il n'étoit qu'un peu attaché par le haut, de la largeur de la premiere côte. La baſe du cœur, un peu au-deſſous des oreillettes, étoit enveloppée de cette membrane que j'ai déja indiquée ; elle étoit un peu charnuë, s'élargiſſoit en forme d'entonnoir & s'attachoit par le haut & par les côtés autour du ſternum, & par le bas à la partie antérieure du diaphragme & aux tendons des muſcles droits qui par conſéquent ne montoient pas ſi haut qu'à l'ordinaire. Nous ne trouvâmes point de cartilage xiphoïde : au reſte les poumons & toutes les parties contenuës dans le bas-ventre étoient bien diſpoſées.

M. Barbeirac, M. Bernier, qui ſe trouva dans cette Ville, & M. Vieuſſens furent préſens à la diſſection du ſecond chien, qui étoit tout-à-fait ſemblable au premier.

XVII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 23. JUIN 1681.

Poulet extraordinaire, envoyé par M. Hevin, *Avocat au Parlement de Bretagne, à l'Auteur du Journal.*

SUr la fin de l'été dernier M. Hevin reçut d'un payſan d'un Village à trois lieuës de Rennes, un poulet qui avoit vécu quelque-tems : ce poulet avoit quatre pieds & quatre aîles. Un jour la poule l'ayant retourné pluſieurs fois, comme ſi les pieds qu'il avoit en haut lui euſſent fait croire qu'il étoit renverſé, le tua à grands coups de bec. Le géſier ne ſe trouva pas double comme on l'avoit ſoupçonné ; on vuida le ventre & la tête, & l'on mit ce poulet dans l'eſprit-de-vin, où il s'eſt bien conſervé à la réſerve de la couleur du plumage, qui de gris moucheté eſt devenu d'un roux fort pâle.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1681.

XX. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 21. JUILLET 1681.

Extrait d'une Lettre écrite de Vannes, par le Pere des Mothes *Jéſuite, ſur une Ruche de Frelons.*

Figure.

MOnſieur le Marquis du Bois de la Roche m'a donné une rareté qui a été trouvée par des payſans dans un arbre fendu. C'eſt l'ouvrage de certains frelons, qui travaillent à peu-près comme les abeilles. Cette eſpèce de bâtiment eſt fait en rond, il a neuf étages les uns ſur les autres : des piliers diſpoſés d'eſpace en eſpace ſoutiennent chaque étage & tout l'édifice. Les piliers des étages les plus bas ſont les plus gros, & celui du milieu eſt auſſi le plus gros dans tous les étages, comme on le voit dans la figure. Chaque cellule eſt un héxagone, accompagné à chaque face d'une longue ſuite de cellules pareilles tirées comme à la ligne.

Tout l'ouvrage peut avoir un pied & demi de hauteur, chaque étage à environ un demi-pied de diamètre, & la diſtance entre chacun eſt d'un pouce.

VI. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 2. MARS 1682.

Extrait d'une Lettre écrite de Beſançon le onze Fevrier, par M. l'Abbé Boiſot *à M.* l'Abbé Nicaiſe, *ſur un Enfant monſtrueux.*

Ann. 1682.

JE vis hier un monſtre dont une femme étoit accouchée dans un Village à deux lieuës de cette Ville. Ce ſont deux enfans dont les corps ſont unis ; pour s'en faire une idée il faut ſe figurer un buſte dont la tête a deux viſages. Ce buſte au lieu de dos a un ſecond eſtomac, & de chaque côté un corps aſſez bien formé, dont le dos eſt à peu-près à l'endroit où doivent être les bras.

L'un des viſages a deux oreilles, deux yeux, un nez & une bouche. L'autre a deux oreilles, une bouche, & au milieu du front un œil couvert par une eſpèce de nez de cocq-d'inde, il n'y a point d'autre nez. Les bras & les mains ſont tous quatre bien formés. Des quatre jambes il y en a une bien faite & une torſe à chaque corps.

En faiſant la diſſection on a trouvé que les deux eſtomacs étoient ſéparés par une membrane ; qu'il y avoit un cœur au-dedans de chacun ; que chaque enfant avoit ſon foye, ſa veſſie & ſa rate : les inteſtins ſeuls étoient communs.

Dans la tête les ſutures étoient doubles ; il y avoit deux cerveaux ſéparés par une membrane, deux orbites pour les nerfs optiques du viſage à deux yeux, & une orbite ſeulement pour le viſage qui n'avoit qu'un œil.

La femelle étoit mieux formée que le mâle ; le Chirurgien remarqua deux cous dans la matrice.

Extrait du Journ. des Sçavans.

XXVIII. JOURNAL DES SÇAVANS, Ann. 1682.

DU LUNDI 30. NOVEMBRE 1682.

Extrait d'une Lettre touchant la mortalité du gros bétail, qui a ravagé plusieurs Provinces du Royaume l'été dernier.

CEtte maladie commença l'été dernier dans le Lionnois & le Dauphiné, d'où elle se répandit avec fureur dans plusieurs autres Provinces.

Le bétail qui en étoit attaqué mangeoit, travailloit & faisoit toutes les fonctions naturelles jusqu'au moment où on le voyoit tomber mort tout à coup. Il se formoit sur sa langue une vessie noire ou violette qui faisoit escarre en quatre ou cinq heures ; l'escarre tomboit bientôt, & l'animal mouroit. On en a ouvert dont on a trouvé les entrailles pourries, la langue de la plûpart étoit gangrenée, & l'on en a vû tomber en pièces.

Le remède qui a le mieux réüssi a été de frotter jusqu'au sang la vessie qui se formoit sur la langue, avec une pièce d'argent, & de laver ensuite la plaie avec du vinaigre assaisonné de poivre & de sel ; quelques-uns y ont ajoûté de l'ail, du poreau, &c. ils trempoient dans cette infusion un morceau d'écarlate avec lequel ils fomentoient la partie malade.

Ce mal étoit si contagieux qu'un homme est mort pour s'être servi d'une cuillere dont on avoit frotté la langue d'un bœuf malade ; un autre homme a été attaqué de ce mal pour avoir mis dans sa poche une piéce d'argent qui avoit servi au même usage : il a été guéri par le même remède que ces animaux.

I. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 11. JANVIER 1683.

Sur un Chien monstrueux.

ON a envoyé de Quimper-Corentin au Pere du Molinet, un chien de la longueur & de la grosseur d'une belette avec des pieds de taupe, & sans yeux ; il avoit au lieu de gueule une petite trompe au moyen de laquelle il pouvoit se nourrir ; on mande qu'il a vécu trois jours. Ann. 1683.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1683.

III. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 8. FEVRIER 1683.

Sur une Fille prématurée.

Extrait d'une Lettre écrite de Montauban, par M. Duncan *Dr. en Médecine; le 20. Janvier dernier.*

UNe fille de sept ans a depuis dix-huit mois l'écoulement périodique auquel les femmes sont sujettes. Elle a un teint fleuri, un embonpoint médiocre & beaucoup de vivacité. Elle ne se porte jamais mieux qu'après cette évacuation, pendant laquelle elle sent une chaleur extraordinaire dans les entrailles, une petite douleur de tête & quelques inquiétudes pendant la nuit. Elle n'a pas alors son appétit ordinaire, & elle se trouve un peu altérée & fort incommodée pour peu qu'elle reste au soleil ou au serein : en un mot elle éprouve les mêmes accidens que les femmes. Avant d'avoir cet écoulement elle avoit de fréquentes & cruelles douleurs de tête, des douleurs & des enflures aux jointures, & une petite fievre qui la consumoit. Cette perte de sang l'a délivrée de toutes ces incommodités.

On a vû dans cette même Ville une fille de cinq ans souffrir la même évacuation aux termes ordinaires pendant quinze mois, après lesquels elle s'arrêta sans que l'enfant en fût malade. Les Journaux d'Allemagne citent plusieurs exemples semblables.

XII. JOURNAL DES SÇAVANS, DU LUNDI 17. MAI 1683.

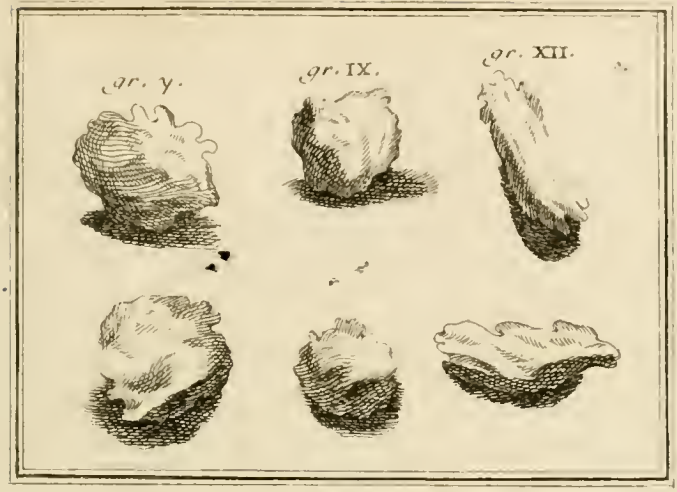
Extrait d'une Lettre de M. Christophe Arnould, *Professeur d'histoire à Nuremberg, écrite à son fils à Paris, touchant les Morilles de Boheme.*

Figure.

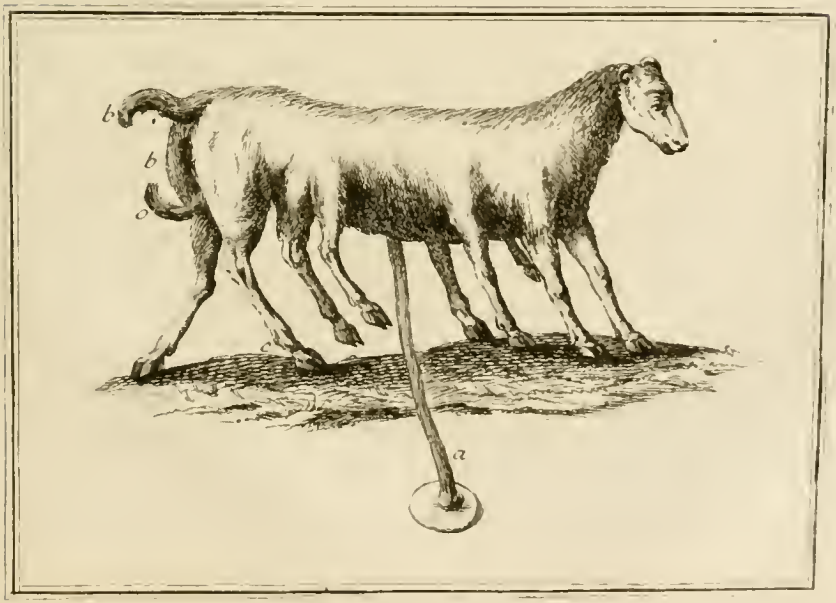
PArmi des morilles de Boheme qu'on m'a données il s'en est trouvé trois fort difficiles à couper, parce qu'elles renfermoient des pierres métalliques, & presque toutes d'argent. Elles tiennent de la figure intérieure des morilles.

Cela confirme ce qu'a dit le Pere Balbin Jésuite dans son histoire de Boheme, qu'on avoit trouvé dans des bois une baguette d'argent, qui surpassoit d'une coudée la hauteur d'un homme. Il parle aussi d'un chasseur qui trouva une verge d'argent qui étoit sortie d'un rocher, & il dit qu'un Seigneur fit présent à l'Empereur Rodolphe de quelques épis de métal, qui avoient été trouvés dans un champ d'avoine prêt à moissonner. Il cite aussi le Pere Tonner, qui dit que dans ce pays il sort de la terre des filets d'or qui s'entortillent avec les vignes, & qu'il s'en trouve quelquefois parmi la moëlle & les veines des arbres.

Le



pag. 297.



Le Pere Balbin raconte à ce ſujet que des payſans de Bohême ayant trouvé parmi des racines de vieux arbres, de ces filets d'or dont ils ne connoiſſoient pas le prix, parce qu'ils étoient de couleur noirâtre, ils en firent des cordons à différens uſages, & qu'un Juif qui s'en apperçut leur donna d'autres cordons en échange de ceux-là.

Extrait du Journ. des Sçavans. Ann. 1683.

XV. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 14. JUIN 1683.

Extrait d'une Lettre écrite de Rumilli en Savoye le 19. Mai dernier, par le Pere Merindol *de l'Oratoire, Profeſſeur en Philoſophie, ſur un chevreau monſtrueux.*

DAns un petit Village à trois quarts de lieuë de cette Ville, on tira le treize de ce mois du corps d'une chevre qui venoit de faire un chevreau ordinaire, le chevreau monſtrueux dont on voit ici la figure. Le long boyau A parut le premier, & en l'arrachant avec précipitation on tua le chevreau; ce boyau étoit plein à ſon extrémité d'une matiere qui l'enfloit comme un ballon. Cet animal avoit le muſeau & le pied C, d'un chien auquel répondoit un pied de chevre tourné en arriere: il avoit huit autres pieds, dont deux étoient de moitié plus petits que le reſte, deux derrieres & deux queuës, l'une placée au lieu ordinaire & l'autre fort au deſſous du ſecond derriere, elle ſortoit entre les deux dernieres jambes, & l'on ne put connoître les parties du ſexe. Le reſte du corps ne différoit de celui des autres animaux de cette eſpece qu'en ce qu'il étoit un peu plus gros & que le poil tiroit ſur celui du chien. *Figure.*

On l'a diſſéqué & l'on n'a rien trouvé d'extraordinaire à l'intérieur que trois uretères, dont deux répondoient aux deux derrieres B, B, & l'autre à la queuë O. On a aſſuré que ce petit animal venoit de l'accouplement d'un bouc & d'une chevre.

XXXVIII. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 13. DECEMBRE 1683.

Lettre de M. Bruchet, *Chanoine de Bourg-en-Breſſe, écrite à M.* Borjon *Avocat en Parlement à Paris, en 1683. ſur un enfant monſtrueux.*

LE neuf du mois d'Août dernier, une femme de la Paroiſſe de Bourg accoucha de deux jumeaux au terme de neuf mois. Le premier étoit bien conformé, il ne vécut que quelques momens. Le ſecond dont on voit ici la figure ne vint au monde qu'à l'aide d'un Chirurgien, & il ne donna aucun ſigne de vie. Il eſt de moitié plus petit que ſon frere, & n'a que la taille d'un fœtus de ſix mois, ce qui a fait croire à un Médecin qu'il n'étoit *Figure.*

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1683.

point à terme, & qu'il avoit été conçu postérieurement à l'autre. Mais ce qui donne lieu de croire le contraire, c'est qu'il a la tête garnie de cheveux & qu'il est né avec quatre dents, & s'il n'a pas la grandeur ordinaire, c'est sans doute parce que ce qui auroit dû servir à son accroissement a été employé à former une peau qui le couvre tout entier jusqu'aux extrémités des mains & des pieds, à la réserve du visage dont les traits sont passablement formés. Cette membrane est mouvante, elle fait des plis comme une robe ou une chemise, & la chair se trouve dessous lisse & unie comme dans les autres corps. Cet enfant a sur la tête une espece de capuchon de même nature que la membrane, & qui est abattu sur le dos, il ne paroît relevé comme dans la figure, que quand on le releve avec la main. Il a le visage d'un vieillard décrépit, & la peau encore plus ridée tout le long du corps qu'elle ne le paroît dans la figure, le peintre l'a peint comme il étoit en venant au monde, & les dimensions sont bien observées.

II. JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 24. JANVIER 1684.

Extrait d'une Lettre écrite de Pologne, contenant la description d'une fontaine singuliére.

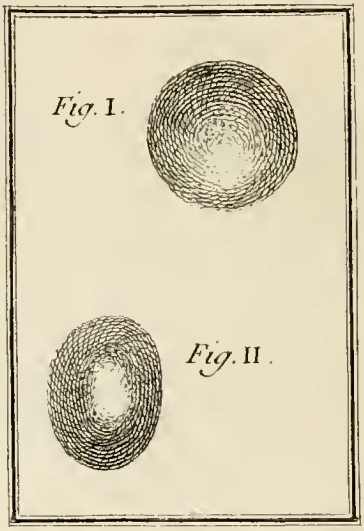
Ann. 1684.

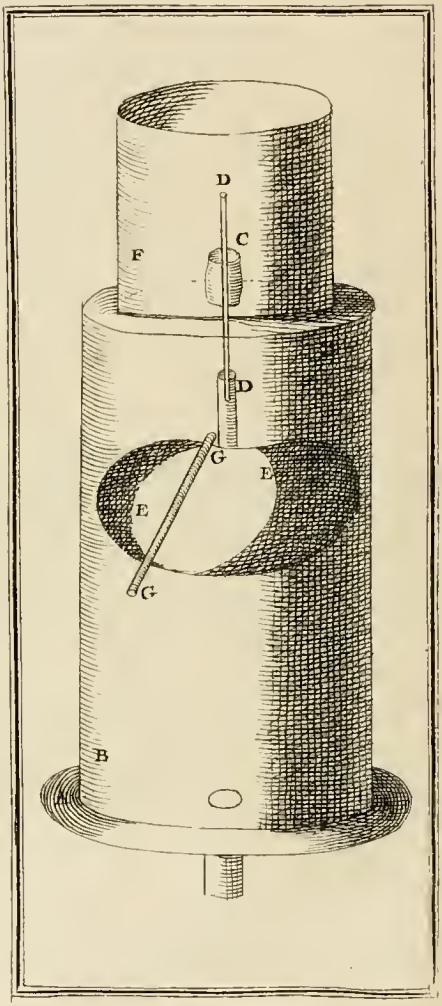
DAns le Palatinat de Cracovie, au milieu d'une montagne dont la terre est limoneuse, pleine de cailloux grisâtres, & ordinairement couverte d'herbes & de fleurs odorifiantes, il y a une grande fontaine dont l'eau est claire, d'une odeur & d'un goût agréable à sa source. Elle en sort avec impétuosité & bouillonne avec un bruit qui se fait entendre d'assez loin. L'eau de cette fontaine s'éleve de plus en plus à mesure que la Lune approche de son plein, lorsqu'elle est pleine la fontaine regorge, & elle s'abaisse dans le décours.

Cette eau est froide, cependant si l'on approche de ses bouillons un flambeau allumé, elle s'enflame comme l'esprit-de-vin; mais cela n'arrive qu'à sa source. Cette flamme quoique très-subtile brûle le bois qu'on en approche: elle a duré autrefois des années entieres: on l'éteint en frappant sur la surface de l'eau avec des balais faits de branches d'arbres.

Les autres sources douces & salées qui se trouvent en différens endroits de la même montagne n'ont point ces propriétés; qui sont particulieres à cette fontaine: l'eau en est aussi très-bonne, prise en bain & en boisson, pour plusieurs maladies d'hommes & de chevaux. Le transport ne lui ôte rien de sa vertu, & elle se garde long-tems sans se corrompre. Lorsqu'on la fait évaporer on en tire une espece de bitume noirâtre qui est bon pour les ulcères: on attribuë aussi plusieurs vertus au limon qui se trouve au fond de cette fontaine.

Pierres
Rapportées à la Page 275.





EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1684.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 6. MARS 1684.

Extrait d'une Lettre de M. Papin, *ſur une expérience faite à Veniſe en 1683. touchant la circulation du ſang.*

MEſſieurs Sarotti & Viſcardi ont fait dans l'Académie de Veniſe une expérience qui prouve d'une maniere ſenſible la circulation du ſang. Cette expérience ſe fait avec la machine du vuide. Sur la platine A, A, eſt appliquée la grande ouverture du récipient B, B, qui a en haut une petite ouverture C, bouchée avec de la veſſie de cochon. Au travers de cette veſſie eſt paſſé un petit tuyau D, D, dont l'une des extrémités reſte hors du récipient, & l'autre entre dans l'artère émulgente d'un rein E, E, qui eſt enfermé dans le récipient. Cette artère eſt liée ſur le tuyau D, D, de ſorte que quand le récipient eſt vuide d'air, les liqueurs qu'on fait entrer par le tuyau paſſent d'abord dans le rein E. On applique avec du ciment le tuyau F, F, ſur le haut du récipient B, & l'on y verſe de l'eau juſqu'à ce qu'elle entre dans le tuyau D, d'où on la voit paſſer dans l'artère émulgente, circuler dans le rein & ſortir par ſa veine G, G, ſans qu'il paſſe rien par l'uretère. Mais ſi l'on fait une diſpoſition contraire, & qu'ayant introduit le tuyau D, dans la veine émulgente on laiſſe pendre l'artère dans le récipient, on a beau le vuider d'air, il ne ſort point d'eau par l'artère, ce qui prouve que le ſang paſſe des artères dans les veines, & ne peut retourner des veines dans les artères. *Figure.*

Si l'on bouche le tuyau D, avec une aiguille garnie de chanvre ou de ciment, & que le rein étant fort enflé on le laiſſe dans le vuide pendant un jour ou plus, les particules d'air qui ſe dégagent, ſéparent les vaiſſeaux les uns des autres, de ſorte qu'en ouvrant le haut du tuyau D, pour faire enfler davantage le rein, on voit manifeſtement que ce viſcère eſt un amas de vaiſſeaux qu'on ne pouvoit diſcerner à cauſe de leur délicateſſe, & qu'on prenoit pour une chair glanduleuſe.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 13. AVRIL 1684.

Extrait d'une Lettre de M. Borelli, *de l'Académie Royale des Sciences, ſur un phénomène d'Optique.*

J'Avois fait un objectif de trente-cinq pieds, & pour voir s'il étoit bien centré, je le préſentai au ſoleil, ce qui eſt la meilleure épreuve : mais parce que le ſoleil étoit haut & n'entroit pas aſſez avant dans la chambre pour éloigner le verre du bas de la fenêtre à la diſtance requiſe, afin de ramaſſer

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1684.

entiérement le foyer, je tournai le verre de côté, & je fis tomber la réflexion sur l'autre muraille assez éloignée de la fenêtre, & j'y vis tout d'un coup l'image de Saturne avec son anneau, parfaitement répresentée; cet anneau s'ouvre & se reserre selon que la réflexion latérale tombe plus près ou plus loin.

Pour bien entendre cette expérience, il faut imaginer un grand cercle qui passe par le corps du soleil, & qui ait pour centre le verre, & pour axe la ligne droite tirée du verre jusqu'au soleil. Voici comment se forme l'anneau.

On tourne le verre de façon que la réflexion tombe au-delà de la ligne perpendiculaire à l'axe. Alors le foyer qui jusques-là avoit toujours paru rond s'allonge peu-à-peu, & forme une bande ou colonne lumineuse qui ne s'étend pas encore d'un bord à l'autre; mais à mesure qu'on détourne le verre elle s'étend, sort des bords du cercle qui la renfermoit & forme à droite & à gauche une lumiere qui répresente parfaitement l'anneau de Saturne.

Si la distance du verre à la muraille est moindre que la longueur du foyer de réflexion, la colonne lumineuse paroît debout toute droite, & à mesure qu'on fait couler la réflexion sur la muraille, cette bande se met en travers & commence à former l'anneau; mais si la distance du verre à la muraille est égale au foyer, ou plus grande, la bande ne paroît que couchée selon la direction de l'anneau qui en est bientôt formé.

Ce foyer de réflexion est toujours précisément le quart du foyer naturel du verre, c'est-à-dire le quart de la longueur que devroit avoir un tuyau propre pour ce verre; & c'est une maniere fort simple pour connoître la longueur d'un verre, soit grand ou petit, sans avoir besoin d'oculaire, de tuyau, ni d'aucun autre essai: il faut seulement observer que lorsque le foyer n'est pas de même longueur à chaque côté du verre, ce qui arrive toujours lorsque les deux côtés ne sont pas travaillés sur la même regle, on doit combiner les longueurs.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 1. MAI 1684.

Accouchemens extraordinaires.

MOnsieur Seignette, Médecin de la Rochelle, écrit à M. Lémery qu'on lui a appris qu'une femme de Xaintonge est accouchée de neuf enfans tous bien formés, & dont on distinguoit le sexe: & que cette même femme avoit eû l'année précédente onze enfans d'une seule couche. L'histoire de la maison des Pourcelets en France, où l'on a vû neuf jumeaux devenir de fort grands hommes, rend ce fait croyable; mais ce qui est sans exemple, c'est qu'une même femme ait eu deux couches consécutives de cette nature.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1684.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 29. MAI 1684.

Extrait d'une Lettre écrite de Bologne.

IL eſt arrivé dans un Village à deux ou trois lieuës d'Ypres un fait auſſi ſurprenant. Une fille qui n'avoit pas encore neuf ans, eſt accouchée d'un garçon plein de vie. L'âge de la fille a été juſtifié par le Regiſtre Baptiſtaire.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 5. JUIN 1684.

Extrait d'une Lettre écrite à M. Lémery, *par M.* Bourdon, *Dr. en Médecine à Cambrai, ſur un écoulement de lait par la cuiſſe.*

J'Ai vu une fille âgée de vingt ans qui rend, par de petites puſtules qui lui viennent à la partie ſupérieure de la cuiſſe gauche, & ſur les levres de la vulve, autant de lait qu'une nourrice en pourroit rendre de ſes mammelles. Ce lait laiſſe une crême, du fromage & du ſerum, & il n'a rien d'extraordinaire qu'un peu d'acrimonie. La cuiſſe d'où il fluë eſt fort tuméfiée d'un œdeme ſans douleur qui s'amollit & diminuë à proportion de la quantité de lait qui en ſort : cet écoulement eſt quelquefois ſi abondant qu'on eſt obligé de l'arrêter par des compreſſes & un bandage : car il affoiblit beaucoup la fille. Elle eſt grande, aſſez chargée d'embonpoint, & elle a le ſein bien proportionné. Elle commença d'être réglée de fleurs blanches à ſept ans, & depuis elle l'a toujours été très-bien tant pour la quantité, que pour la qualité ; mais elle a ceſſé de l'être depuis ſept ou huit mois que cet écoulement de lait a commencé.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 3. JUILLET 1684.

Production ſinguliere de cheveux.

UNe Dame de Siléſie reſſent tous les mois une cruelle douleur de tête, pendant laquelle il lui vient une aſſez grande quantité de cheveux blancs qui dans une nuit croiſſent de la longueur du doigt. Si on ne les arrache pas avant le quatrième jour ils rentrent dans le crâne, & la douleur devient inſupportable, mais elle diminuë peu-à-peu ſi l'on a ſoin de les ôter.

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1684.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 31. JUILLET 1684.

Nouvelle machine pour peſer l'air inventée par M. Bernoulli *mathématicien de Baſle.*

Figure.

DE toutes les manieres de peſer l'air, connues juſqu'ici, celle de M. Boyle eſt la plus exacte. Il prend des phioles de verre de la groſſeur d'un œuf ou d'un ballon, avec un cou fort menu qu'on ſcelle hermétiquement à l'inſtant qu'elles ſortent de la fournaiſe. Lorſqu'elles ſont réfroidies on les peſe, & après avoir rompu le bout pour laiſſer entrer l'air on les peſe de nouveau avec le bout rompu, & l'on connoît ainſi le poids de l'air qui y eſt entré.

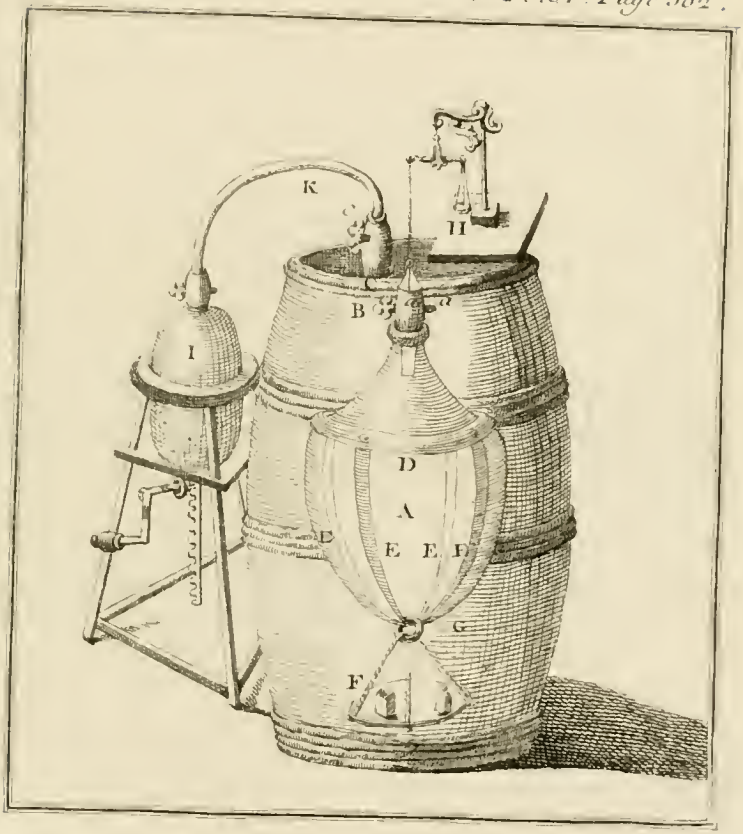
On peut ſe ſervir pluſieurs fois des mêmes phioles, après en avoir chaſſé l'air par la chaleur, on les bouche avec de la cire, on les peſe, & l'on perce enſuite la cire pour laiſſer entrer l'air, après quoi on les peſe encore, & l'on compare les poids; on s'eſt ſervi avec ſuccès des phioles qui avoient été bouchées ainſi pendant quatre ou cinq mois.

Cependant cette maniere de peſer l'air a trois défauts : il ne peut y avoir d'exactitude en peſant une ſi petite quantité d'air, & une différence imperceptible ſur cette quantité peut cauſer une erreur conſidérable dans la proportion. Si l'on prend un plus grand verre, la balance trop chargée par le poids du vaſe ne tournera plus aſſez librement pour marquer les moindres différences des poids : car s'il ne faut que la dixième partie d'un grain pour faire perdre l'équilibre à un trébuchet lorſqu'il n'eſt point chargé, il faudra dix ou douze grains lorſque les deux baſſins ſeront chargés ſeulement d'une once ou deux chacun. Un inconvénient encore plus grand, c'eſt qu'on ne peut connoître par cette maniere la quantité d'air qui a été chaſſée hors de la phiole.

Il s'agit donc de peſer un grand volume d'air, ſans que la peſanteur du vaſe empêche la balance de tourner librement, & ſans que l'évacuation du vaſe cauſe aucune altération dans le vaſe même ; pour cela il ne s'agit que de peſer un grand récipient dans l'eau, & de le peſer une ſeconde fois, après en avoir tiré l'air.

Il faut ſouder au goulet du récipient A, une clef de robinet B, avec ſon tuyau C; on entoure le récipient au-deſſous du goulet d'un large anneau de fer D, dont les bords ſoient retrouſſés pour retenir ce qu'on y mettra. A quatre points oppoſés de ce cercle on attache des lames de fer E,E, qui ſe croiſent au bas du récipient & reçoivent le crochet du baſſin F, où l'on met un poids ſuffiſant pour faire enfonçer le récipient dans l'eau. On plonge le récipient avec tout cet appareil, dans le tonneau renverſé G, qui eſt preſque plein d'eau, & l'on paſſe trois fils de ſoye dans les anſes a, a, qui ſont autour du tuyau du robinet immédiatement au-deſſus de la clef. On attache le bout de ces fils au bras d'un trébuchet bien juſte, &

Collect Acade. Tom P.er 3.e Part. Pl. 51. Page 302.



à l'autre bras le baſſinet H, dans lequel on met le poids qu'on juge néceſſaire pour contrebalancer l'air du récipient. Enſuite on met du poids autour du cercle D, pour faire enfoncer le récipient avec ſon robinet juſqu'à ce qu'il ſoit tout couvert d'eau, & dans un parfait équilibre avec le poids du baſſinet H. Enſuite il faut lever doucement avec deux doigts le récipient pour faire ſortir de l'eau l'ouverture du tuyau juſqu'en C, & après avoir ſucé avec un chalumeau l'eau contenuë dans la concavité du robinet de peur qu'il n'en tombe quelque goutte dans le récipient, & l'avoir bien eſſuyé en dedans, on tire l'air du récipient par le moyen de la pompe I, & du ſyphon recourbé K, attaché avec de la cire au robinet du récipient, & à celui de la pompe.

Lorſqu'on a tiré l'air, il faut tourner la clef du robinet, détacher le ſyphon & ôter la cire du bout du robinet. Cependant quand il en reſteroit un peu, cela ne pourroit changer le rapport du poids total du récipient à celui d'un égal volume d'eau, l'excès n'iroit pas à la centième partie d'un grain, l'eau & la cire ayant preſque la même peſanteur ſpécifique.

Enſuite il faut peſer de nouveau le récipient dans l'eau, & ce qu'on ſera obligé d'ôter du contrepoids H, marquera la peſanteur de l'air qui aura été tiré du récipient. Enfin il faut retirer le récipient du tonneau, & après en avoir ôté le cercle D, les lames E, & le baſſin F, l'y replonger, le goulet en bas, & avoir ſoin que la concavité du robinet ſe rempliſſe d'eau, puis tourner la clef; l'eau montera & ſe mettra au-deſſus de la ſurface de l'eau extérieure, c'eſt pourquoi il faut plonger le récipient plus bas juſqu'à ce que l'eau vienne par dedans au niveau de celle de dehors, autrement l'air qui eſt reſté dans le récipient & qui s'y eſt rarefié empêcheroit l'eau de remplir exactement l'eſpace qu'avoit occupé l'air tiré. Il faut enſuite tourner la clef du robinet, tirer le récipient de l'eau, & après l'avoir eſſuyé par dehors le peſer dans une balance exacte, & le peſer de nouveau après l'avoir vuidé afin de connoître le poids de l'eau qu'on aura jettée; ce poids & celui d'un égal volume d'air qu'on a connu par ce qu'on a ôté du contrepoids H, exprimeront les peſanteurs ſpécifiques de l'air & de l'eau.

On objectera peut-être que l'eau réſiſtant au balancement du récipient le trébuchet ne peut tourner aſſez librement pour marquer les moindres différences des poids, & il eſt vrai qu'il faut plus de poids au baſſinet H, qu'il n'en faudroit ſi le récipient étoit dans l'air; mais comme il faut moins de force pour vaincre la réſiſtance de l'eau, & faire hauſſer & baiſſer le récipient, qu'il n'en faudroit pour vaincre le frottement de l'axe, cauſé par la peſanteur d'un tel récipient ſi on le peſoit dans l'air, à une balance aſſez forte pour le ſoutenir, la maniere de peſer l'air du récipient à un trébuchet dans l'eau eſt toujours la plus exacte.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1684.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 20. NOVEMBRE 1684.

Extrait d'une Lettre écrite de Bologne ſur des canards ſinguliers, ſur un pigeonneau à deux têtes, & ſur un levreau double.

DEpuis deux ou trois ans l'on voit dans le Boulonnois une eſpece de Canards qui ont les aîles tournées différemment des autres, ce qui fait croire au peuple qu'ils ont quatre aîles; les groſſes plumes, qui ordinairement ſe couchent le long du corps, s'écartent dans ces oiſeaux, & ſe jettent au-dehors.

On a trouvé dans un œuf de pigeon prêt à éclore un pigeonneau qui avoit deux têtes ſortant d'un même cou.

On a pris à Montreuil un Levreau d'environ quinze jours, dont la tête étoit ſans yeux, & qui n'avoit qu'un petit trou à la place de la gueule. Il avoit quatre oreilles, deux placées au lieu ordinaire, derriere leſquelles ſortoient deux petites pattes; les deux autres ſituées à l'oppoſite étoient plus grandes, & approchoient de celles d'un chien courant. Derriere ces deux oreilles paroiſſoient auſſi deux jambes de devant tournées de façon à pouvoir marcher. De-là en arriere le Levreau étoit ſéparé en deux corps ſitués côte à côte l'un de l'autre & dont chacun avoit toutes ſes parties.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 8. JANVIER 1685.

Accouchement extraordinaire.

Ann. 1685.

UNe femme d'environ vingt-deux ans, de la Ville de Breſt, ſe croyant groſſe de ſept mois, après une perte de ſang qui avoit duré un mois accoucha d'une grappe d'œufs attachés les uns aux autres par de petits filamens. Il y en avoit depuis la groſſeur d'une lentille juſqu'à celle d'un œuf de pigeon. M. Olivier Médecin de cette Ville en ouvrit pluſieurs, & les trouva compoſés d'une peau aſſez dure qui renfermoit une liqueur viſqueuſe, ſemblable au blanc de l'œuf des oiſeaux.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 29. JANVIER. 1685.

Obſervations ſur les moules.

MOnſieur Steide Médecin, a fait une exacte anatomie des moules: il a obſervé qu'elles ont une langue, de la graiſſe, un eſtomac, des inteſtins, un foie, &c. & des muſcles qui ſervent à ouvrir & fermer les deux coquilles; qu'on y trouve une maniere de cornes qui s'allongent & s'accourciſſent

ciſſent comme celles des limaces, & qui ſe retirent dans le corps dès qu'on les touche, en ſorte qu'on n'en voit aucune apparence. Il y a dans toutes les parties de ce petit animal un mouvement de vibration que M. Steide appelle mouvement radieux. Cet animal eſt preſque tout environné dans ſa coquille d'une eſpece de bordure attachée à une membrane qui regne le long des bords, enſorte qu'il eſt joint aux deux pieces de ſa coquille. La même membrane fait l'office de tendon : car étant jointe à des fibres muſculeuſes qui enrourent en travers la bordure, elle contribue à la faire mouvoir. Enfin cette bordure s'enfle quelquefois, de ſorte qu'elle tient la coquille entr'ouverte, & l'on remarque outre cela qu'elle eſt capable d'un mouvement vermiculaire.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1685.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 25. JUIN 1685.

Obſervations ſur l'hiſtoire naturelle de l'Egypte, faites par M. Fronton Drogman du Caire, *communiquées par M.* Galland.

LA pluie eſt fort rare en Egypte, je veux dire depuis Roſſette en haut, car à Roſſette, Damiette & Alexandrie il pleut très-ſouvent & très-abondamment, quelquefois même pendant trois mois de ſuite, & c'eſt ordinairement en hiver. Dans le reſte de l'Egypte, où la pluie eſt rare, elle eſt fort ſaine lorſqu'elle vient du côté du Ponent ; mais quand elle vient du côté du Levant, ce qui eſt plus rare, elle appeſantit les corps & altere la ſanté. Il pleut quelquefois en hiver, quelquefois au printems : cette année (1684.) il n'a plu que deux fois, & même très-peu.

Toutes ſortes de vents ſe font ſentir en Egypte ; les vents du Midi & du Levant ſont ceux qui regnent le plus en hiver, & le vent de Ponent ou de Nord le reſte de l'année, mais ſurtout celui de Ponent & Meſtre.

On trouve du nitre en des endroits où le Nil n'arrive pas comme dans ceux qu'il inonde ; dans quelques-uns des lieux où il s'en trouve, la ſuperficie de la terre eſt un peu blanche, en d'autres on ne le connoît qu'au goût qui eſt un peu ſalé. On paſſe cette terre au tamis, & enſuite on la fait tremper dans l'eau, puis on la met dans une chaudiere de fer, & on la fait bouillir comme le ſucre. Les lieux où ſe trouve cette terre ſont comme des mines; il n'eſt permis de la travailler que pour le Grand-Seigneur. En montant au Caire il y a quelques Villages le long du Nil où il s'en fait en quantité ; on en fait auſſi aux environs du Caire, & en pluſieurs endroits vers la Province de Saïde à trois journées du Caire. Toute la poudre ſe fait en Egypte de ce nitre qui eſt le vrai ſalpêtre.

Il n'eſt point vrai qu'il y ait des Arabes qui charment les crocodiles. On fait pour les prendre une foſſe dans la terre, qu'on couvre de quelques branchages foibles ſur leſquels on étend une couche de terre. On met, au-delà de ce foſſé quelques charognes pour attirer les crocodiles, & lorſqu'ils ſont tombés dans la foſſe ils ne peuvent en ſortir, on les lie, & on les emporte aiſément. On croyoit autrefois qu'il y avoit des taliſmans qui em-

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1685.

pêchoient les crocodiles de descendre jusqu'au Caire, on fait à présent qu'ils y descendent & même plus bas, mais seulement les plus petits ; on assure que c'est le manque d'eau qui retient les plus gros au-dessus du Caire. J'en ai vu un à Rossette qui y étoit regardé comme un monstre tant il est rare d'y en voir. Il y a des crocodiles de plusieurs tailles, le plus grand qu'on ait vu avoit vingt-quatre ou vingt-cinq pieds de long, il fut pris il y a environ trente cinq ans, & apporté avec beaucoup de peine sur deux chameaux, au Bacha qui l'acheta. J'en ai vu de dix à douze pieds, & d'autres de deux pans.

Il n'est pas vrai qu'il y ait en Egypte des arbres qui portent une espece de laine dont les Arabes fassent des toiles aussi fines que la soie. Il n'y a plus aussi d'ambre jaune, tout celui qui s'y vend vient d'Europe, & principalement de Pologne & d'Allemagne.

Il n'est pas nécessaire que le palmier mâle soit planté près du palmier femelle pour qu'il porte du fruit ; mais lorsqu'ils commencent à en produire, il faut mettre de la graine du mâle dans la poche qui renferme le fruit de la femelle, sans quoi il ne mûriroit pas.

En Egypte les enfans nés le huitième mois vivent comme les autres. Les femmes en ont communément deux à la fois, & même jusqu'à trois & quatre, mais alors ils ne vivent pas, au lieu qu'ils vivent quelquefois quand il n'y en a que deux.

La terre qui est voisine du fleuve conserve toujours son même poids lorsqu'elle est gardée, & n'augmente pas, comme on le suppose, à mesure que le Nil croît. Personne n'a vû ni oui dire qu'on trouvât à la campagne des grenouilles & des souris qui fussent moitié terre, & moitié animal.

Il n'y a point de digues le long du Nil jusqu'à la Mer ; dans le tems de l'inondation on en fait pour aller d'un Village à l'autre ; mais ces digues ne sont que des élévations de terre où il ne peut passer qu'une ou deux personnes. Le Nil couvre de lui-même quelques endroits de la campagne, mais peu ; la plus grande partie du terroir est arrosée par des canaux.

On ne peut déterminer précisément la hauteur à laquelle on fait monter l'eau du Nil sur les terres, parce que cela dépend de son inondation qui n'est pas toujours égale. Il suffit que l'eau reste sur les terres trois mois pour les abbreuver ; après ce tems on la fait écouler pour y semer ce qu'on veut. Il y a toujours plus de deux ou trois pieds d'eau.

L'eau prise dans la plus grande hauteur du Nil laisse après qu'elle est reposée quelque tems une partie de limon sur fix ; mais il ne s'ensuit pas que le terrein hausse d'un sixième : car les eaux qui s'écoulent emportent une partie de ce limon ; cependant il en reste toujours quelque peu. Il y a des endroits d'où la Mer s'est retirée, par succession de tems, de plus d'un mille, comme on le voit aisément à l'embouchure de Rossette. A Alexandrie elle battoit autrefois les murailles de la Ville, & elle en est assez éloignée à présent.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 10. SEPTEMBRE 1685.

Observation de M. Rainſſant *Médecin, ſur une hydropiſie de poitrine.*

UNe fille de dix-huit ans tomba, après une violente fievre continue, dans une hydropiſie de poitrine dont elle fut à l'extrémité ; elle ne reſpiroit qu'avec peine, ne pouvoit demeurer au lit & ne recevoit aucun ſoulagement des remedes ordinaires. Je lui fis faire, comme Hippocrate l'ordonne, quelques légeres ſcarifications ſur les pieds qui étoient enflés & luiſans ; l'eau qui ſortit d'abord étoit teinte légerement du ſang des vénules qui arroſent la peau : lorſqu'elles furent taries il ne coula plus qu'une eau claire ; il en ſortit au moins huit livres en trois jours, & la malade ſe ſentoit revivre à meſure que ſe faiſoit cette évacuation. Les ulcères reſtés guérirent aiſément : cette fille fut mariée après ſa guériſon, elle a eu pluſieurs enfans fort ſains, & jouit à preſent d'une parfaite ſanté ; il y a environ vingt ans que cela s'eſt paſſé.

J'ai fait avec ſuccès la même expérience ſur des hommes & des femmes de cinquante & ſoixante ans. Il ſuffit que le malade ait la force de ſupporter ce remede, & qu'il paroiſſe avoir encore quelque vigueur dans les entrailles. Il faut faire les ſcarifications légeres & deux ou trois ſeulement ſur chaque pied, afin que les ſéroſités ne ſortent pas tout-à-coup, ce qui affoibliroit trop le malade. J'ai obſervé qu'on ne peut réuſſir à exciter les urines avant cette opération ; mais trois ou quatre jours après qu'elle a été faite, il ſurvient un flux d'urine qui avance la guériſon.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 17. SEPTEMBRE 1685.

Extrait d'une Lettre écrite de Baſle en Suiſſe, par M. Bernoulli, *ſur une vapeur enflammée, ou du moins inflammable, ſortie avec violence du tuyau de conduite d'une fontaine.*

IL y a dans la cave d'une maiſon de cette Ville une ſource d'eau vive, entourée d'un enclos quarré haut de ſept pieds & large d'environ quatre. L'eau en eſt conduite par des tuyaux de bois à une fontaine publique, qui eſt à quelques cents pas de-là dans le marché au poiſſon. Ces tuyaux reçoivent en chemin l'eau d'une ſource plus élevée ; & de peur qu'au lieu de couler vers la fontaine cette eau ne regorge vers l'enclos, & ne paſſe dans l'orifice du tuyau, comme cela eſt ſouvent arrivé dans les grandes ſéchereſſes, l'homme qui en a ſoin a coutume, quand l'eau eſt baſſe, de boucher cet orifice avec une groſſe cheville de bois ; il l'avoit fait il y a deux mois, & voulant le déboucher le dix-huit août dernier, parce que

l'eau paſſoit la hauteur de l'orifice d'un bon demi pied, à peine eut-il frappé deux ou trois coups ſur ce bouchon qu'il ſauta avec tant de violence qu'il auroit tué le Fontenier s'il l'eut touché ; une flamme qui l'avoit pouſſé ſortit en même-tems avec un grand éclat, & brûla les cheveux, la barbe & les habits de cet homme, éteignit ſa chandelle, nagea quelque-tems ſur l'eau avec ſifflement, & remplit l'enclos & la cave d'une épaiſſe fumée dont cet homme fut preſque ſuffoqué : on le trouva à demi mort ayant pluſieurs marques de brûlure au viſage.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1685.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 21. JANVIER 1686.

Obſervations ſur l'humeur aqueuſe de l'œil.

Ann. 1686.

MOnſieur Nuck Anatomiſte de la Haye a remarqué que la matiere de l'humeur aqueuſe ne vient ni des nerfs, ni des artères, ni des vaiſſeaux lymphatiques dont les valvules ne permettent à la liqueur qu'ils contiennent, que de tendre de la circonférence au centre : & que l'humeur aqueuſe a ſes conduits particuliers, puiſqu'elle ſe reproduit lorſqu'on l'a tirée de l'œil en faiſant un trou à la cornée.

Il dit auſſi qu'il a trouvé par haſard dans l'œil d'un poiſſon, un conduit qui parcourt la ſclérotide, & qui s'inſérant dans la cornée la perce de telle ſorte qu'il y enfonça un ſtilet. Après l'avoir retiré il obſerva que l'humeur aqueuſe ne s'écoula point, ſans doute à cauſe d'une diſpoſition de valvules ſemblable à celle des pores biliaires, des uretères & du canal thorachique.

Il a trouvé depuis des conduits ſemblables dans l'œil de différens animaux & dans celui de l'homme. Il n'a pu les ſuivre, par le moyen des injections, que juſqu'au nerf optique.

Il prétend qu'il n'eſt point vrai que les hirondelles guériſſent les yeux de leurs petits avec l'herbe nommée chélidoine, & il a guéri les yeux de quelques animaux dont il avoit fait ſortir l'humeur aqueuſe en perçant la cornée, par un remede commun dont tout l'effet vient, ſelon lui, de ce qu'en fermant la plaie, il eſt cauſe que l'humeur aqueuſe qui paſſe de ſon vaſe excrétoire juſqu'à l'extrémité des conduits, entre dans ſon lieu naturel ; & il rapporte qu'il a vû un chien, qui avoit été bleſſé à l'œil de telle ſorte que l'humeur aqueuſe étoit ſortie abondamment, ſe guérir en ſix heures ſans aucun remede.

Enfin il aſſure que l'humeur aqueuſe ſe répare auſſi dans les hommes, & il en donne pluſieurs exemples.

Redi & Thomas Bartholin ſe ſont convaincus par l'expérience que l'humeur aqueuſe de l'œil ſe réparoit, lorſque quelqu'accident l'avoit fait écouler.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1686.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 18. MARS 1686.

Extrait d'une Lettre écrite de Lille, touchant une épingle trouvée dans l'uretère.

UN malade de l'Hôpital ſe plaignoit d'une douleur aiguë au bas-ventre, dans la région de l'hypogaſtre, il y avoit tumeur, inflammation & pulſation accompagnée de fievre, tous accidens qui dénotoient un abſcès: Meſſieurs Hachin & Gellé, Médecin & Chirurgien firent à cet homme une ouverture à cinq ou ſix doigts au-deſſous du nombril; le pus, qui en ſortit en grande quantité, ſentoit fort mauvais, il coula pendant pluſieurs mois, & cauſa enfin la mort du malade.

Ces Meſſieurs s'étant apperçus pluſieurs ſemaines auparavant, que l'urine ſortoit par la plaie avec le pus, firent l'ouverture du cadavre pour chercher la cauſe de cet accident. On trouva l'omentum ou la coëffe gangrenée, les inteſtins & le rognon droit ſains & entiers, l'uretère du même côté deſcendant vers la veſſie ulcéré & rempli de pus, une épingle chargée d'une matiere tartareuſe étoit attachée à cet uretère.

Il eſt très-ſingulier de trouver un corps de cette nature dans une partie auſſi éloignée de l'eſtomac. Cependant *Hildanus*, *Hortius*, *Tulpius & Sekenkius*, rapportent que diverſes perſonnes ont rendu des paquets de cheveux par les urines. *Bartholin* parle d'un homme qui ayant pris des pillules pour ſe purger en rendit une par cette voie, & que d'autres ont rendu de la même maniere des grains d'anis, des aiguilles, de la paille d'orge, de petits os & des noyaux de prunes.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 1. AVRIL 1686.

Machine qui conſume la fumée, inventée par M. Daleſme.

MOnſieur Daleſme a inventé cette année une machine portative propre à brûler toutes ſortes de bois dans une chambre ſans qu'il y faſſe de fumée. C'eſt un tuyau recourbé, dont les deux ouvertures regardent en haut; l'une des branches de ce tuyau eſt fort courte depuis ſa courbure, & ſert de foyer.

Obſervations de M. de la Hire ſur cette machine.

La ſeule diſpoſition du tuyau de M. Daleſme ne ſuffit pas pour forcer la fumée de deſcendre, j'en ai fait l'expérience en brûlant du papier dans la branche la plus courte, la flamme & la fumée monterent d'abord; mais ayant échauffé l'autre branche par le moyen d'un réchaut de feu, la fumée du papier qui brûloit au foyer prit ſon chemin par le tuyau. La

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS.

Ann. 1686.

raiſon en eſt très-ſimple ; lorſque la longue branche du tuyau eſt échauffée, l'air qu'elle contient eſt fort raréfié, & peſe par conſéquent beaucoup moins qu'une pareille colonne d'air qui eſt au-deſſus de l'ouverture du foyer ; c'eſt pourquoi l'air extérieur paſſe dans le tuyau, tant que ce tuyau eſt aſſez échauffé pour raréfier l'air qui y entre, & le mouvement de cet air entraîne la flamme & la fumée, qui ſe conſume en paſſant au travers des charbons ardens qui ſont au fond du foyer.

C'eſt par la même raiſon que lorſqu'on commence à allumer du feu dans une cheminée, la fumée ſe répand dans la chambre ; mais lorſque la chaleur du feu commence à raréfier l'air qui eſt à l'entrée de la cheminée & de ſon tuyau, l'air de la chambre qui eſt plus peſant le force à s'élever & à emporter avec ſoi la flamme & la fumée.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 22. AVRIL 1686.

Relation envoyée par M. l'Abbé de la Roque, *ſur une hémorragie arrêtée par la poudre de ſympathie.*

AU mois d'avril de l'année derniere un homme de la Rochelle ſe piqua ſous la langue auprès de la gencive, avec un petit os; en trois ou quatre heures il perdit une livre & demie de ſang par cette piqûre & l'hémorragie ne s'arrêta qu'à l'aide d'un bouton de vitriol de chypre qu'on y appliqua. Sept jours après, pendant que cet homme dormoit, l'hémorragie revint, apparemment par la chute de l'eſcarre que le vitriol avoit faite ; elle dura cinq ou ſix heures, & fut plus abondante que la premiere fois, on l'arrêta par le même moyen. Vingt-quatre heures après l'hémorragie recommença pour la troiſième fois, & dura près de cinq jours ſans qu'on pût l'arrêter ni avec le vitriol ni avec l'eau ſtyptique. Le malade perdit cinq ou ſix livres de ſang & tomba dans une extrême foibleſſe : un Gentilhomme nommé M. des Chaumes le guérit avec la poudre de ſympathie, de la maniere ſuivante.

Au commencement du quatorzième jour après l'accident, ce Gentilhomme prit une goutte de ſang qui couloit, il la mit ſur un linge & y mêla à peu-près autant de ſa poudre ; il plia le linge en deux ou trois doubles pour l'empêcher de prendre l'air, & le mit dans ſa poche du côté de la cheminée où il y avoit du feu. Une demie heure après le malade ſentit une grande chaleur dans ſa bouche, & M. des Chaumes tira de ſa poche ce mêlange de ſang & de poudre pour lui donner de l'air, & le remettre dans une poche moins chaude. Après une autre demie heure il fit pour la ſeconde fois le même mêlange ; le ſang coula encore pendant ſept ou huit heures ; mais moins vîte. Enſuite le malade ſentit un étonnement univerſel qui dura une heure ; pendant ce tems le ſang s'arrêta, la bouche enfla vers l'endroit de la piqûre, il en ſortit une demie cuillerée de pus, elle ſe déſenfla, & le ſang n'a pas coulé depuis.

M. des Chaumes a déclaré que ſa poudre n'eſt qu'un vitriol calciné au

soleil pendant la canicule, en obſervant qu'il ne s'y mêle aucune humidité. En cas de rupture il y ajoute de la gomme adragant par moitié. Il dit qu'il a guéri des ulcères & des hémorroïdes avec la même poudre en la mêlant indifféremment avec du ſang ou avec du pus.

Extrait du Journ. des Sçavans.

Ann. 1686.

Thomas Bartholin atteſte la vertu de cette poudre pour arrêter les hémorragies, & il avoit coutume d'en recommander l'uſage à ceux qui ſe trouvoient dans le cas. Voy. *Acta Medica & Philoſophica Hafnienſia. tom. 2. p. 107.*

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 24. JUIN 1686.

Extrait d'une Lettre de M. de Breuil Givron, *écrite du Château de la Thebaudais près Rhedon le 25 Mai 1686.*

J'Appris il y a quelque-tems qu'il y avoit au bourg de Pleſſé, dépendant du marquiſat de Blin, une femme groſſe, dont l'enfant crioit dans ſon ventre. J'allai Samedi dix-huit de ce mois à Pleſſé pour m'en aſſurer, & je fus de cette femme même qu'elle eſt groſſe d'environ huit mois, que ſon enfant commença à remuer le deux fevrier, & que le Vendredi-Saint en allant à l'Egliſe, dont ſa maiſon n'eſt éloignée que de quarante pas, elle entendit pour la première fois trois cris dans ſon ventre. Depuis ce tems-là ſon enfant a continué de crier trois ou quatre fois par jour, & il fait à chaque fois quatre ou cinq cris, & même juſqu'à huit ou neuf bien diſtincts, comme ceux d'un enfant nouveau-né, & quelquefois avec de tels efforts qu'on voit enfler l'eſtomac de cette femme comme ſi elle alloit étouffer. J'ai été témoin pluſieurs fois de cette ſingularité.

JOURNAL DES SÇAVANS,

DU LUNDI 5. AOUST 1686.

Relation d'un fait extraordinaire arrivé à Paris au mois de mai de cette année 1686.

UNe femme de cette Ville ſe fit il y a environ deux ans une contuſion à la partie moyenne du pariétal du côté gauche de la tête, & il s'y forma une petite tumeur. L'incommodité qu'elle en ſouffroit augmenta conſidérablement au mois de mai, & fut accompagnée de convulſions, de vomiſſemens, d'engourdiſſemens aux jambes, d'inſomnies & d'autres ſymptomes fâcheux; on avoit employé inutilement pluſieurs remedes: la tumeur étoit devenue de la groſſeur d'une noiſette, elle s'enfloit & ſe déſenfloit par intervalles, & c'étoit dans ce dernier cas que la malade ſouffroit le plus.

On ouvrit cette tumeur, & l'on y trouva un corps dur ſéparé de la chair. En l'examinant on y vit remuer un petit animal, dont la tête & la

EXTRAIT DU JOURN. DES SÇAVANS. Ann. 1686.

queue reſſembloient à celles d'une écreviſſe ; il étoit à peu-près de la grandeur & de la groſſeur d'un grillon ſans pieds : ſon corps étoit couvert d'une eſpèce de petites écailles, & ſitué de ſorte que le bec regardoit le derriere de la tête, & ſe cachoit ſous les fibres du muſcle crotaphyte. Il devoit faire élever la peau lorſqu'il retiroit ſa tête en ſe ramaſſant vers ſa queue.

Ouverture du cadavre d'un homme mort ſubitement.

Ibid.

Un Laboureur du Fauxbourg S. Jacques, âgé d'environ cinquante ans, avoit depuis trois ans de grands battemens de cœur dès qu'il faiſoit le moindre exercice pénible ; il étoit comme mort pendant un *Miſerere*, & quelquefois beaucoup plus long-tems, & il ne ſortoit de cet état qu'avec une ſueur froide. Il mourut ſubitement au mois de juillet en faiſant un effort pour deſcendre de cheval ; ces foibleſſes ne le prenoient ordinairement que lorſqu'il marchoit à pied.

M. Theroude Chirurgien l'ouvrit, & ne remarqua rien de fort extraordinaire dans le bas-ventre. Il trouva dans la poitrine le poumon aſſez beau & non adhérent ; peu d'eau dans le péricarde, le cœur fort gros & point de ſang dans ſes ventricules ni dans la veine-cave aſcendante. A l'embouchure de l'aorte, il y avoit au-deſſus des valvules ſygmoïdes trois corps étrangers couverts de petites membranes qui s'uniſſoient les unes aux autres ; ce qui faiſoit que le ſang ne ſortoit qu'avec peine du ventricule gauche du cœur pour être pouſſé dans l'aorte : il ſe trouva à l'entrée de cette même aorte ſous l'une des valvules un corps oſſeux aſſez dur, ſans membrane, & de la longueur d'un travers de doigt.

TABLE DE L'EXTRAIT DU JOURNAL DES SÇAVANS,

Depuis l'année 1665. juſqu'en 1686.

EXtrait d'une Lettre écrite d'Oxford le 12 Novembre 1664. ſur un Monſtre. 253

Extrait d'une Lettre écrite de la Haye, le 26. Fevrier 1665. ſur l'accord invariable de deux Horloges. ibid.

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, ſur les effets d'un miroir ardent, fait par M. de Villette. 254

Extrait d'une Lettre écrite de Chartres, le 11. Avril 1666. ſur un Ver ſorti du mammelon d'une femme. 255

Extrait d'une Lettre écrite par le P. Pardies *de la Compagnie de Jeſus, à M.* Payen, *Avocat au Parlement, touchant quelques Iris extraordinaires.* ibid.

Extrait de la même Lettre du P. Pardies, *ſur des vapeurs étouffantes, produites par de l'eau ſalée qu'on avoit laiſſé croupir pendant long-tems.* 256

Extrait d'une Lettre de M. Petit, *Intendant des Fortifications, &c. à M.* l'Abbé Gallois, *ſur la façon dont on exploite les ſalines foſſiles qui ſe trouvent entre Honfleur & Caën.* 257

Extrait d'une Lettre de M. Denis, *Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématique, ſur la Transfuſion du ſang. De Paris le 9. Mars 1667.* 258

Extrait d'une Lettre de M. Denis, *Profeſſeur de Philoſophie & de Matématique, touchant deux expériences de la Transfuſion du ſang faites ſur des hommes.* 260

Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, touchant pluſieurs choſes remarquables qu'on a obſervées dans le corps d'un enfant. Du 4. Novembre 1667. 261

Extrait d'une Lettre de M. Tachenius, *Profeſſeur en Chimie au Prince* Jean Fréderic, *Duc de Brunſwich & de Lunebourg, contenant une Expérience faite à Veniſe, de la vertu d'une pierre qui guérit la morſure des Serpens. Du 27. Avril 1668.* 262

Extrait d'une Lettre de M. Etienne, *écrite de Chartres, ſur des Incendies dont on n'a pû découvrir la cauſe.* ibid.

2e. *Mémoire concernant les Arts & les Sciences. Extrait d'un diſcours du Chevalier* Morland, *ſur un porte-voix qu'il a inventé.* 264

9e. *Mémoire concernant les Arts & les Sciences.* 266

Extrait d'une Lettre de M. Gerberon, *Médecin de S. Calais, ſur un Enfant prématuré.* 267

Extrait d'une Lettre de M. Chreſtien, *à un Licentié de Sorbonne, écrite de la Martinique le 23 Mai 1672. ſur un Homme Marin.* 268

10e. *Mémoire concernant les Arts & les Sciences, du 10. Mai 1672. Deſcription de deux Monſtres.* 269

Deſcription d'une corne venuë ſous la jambe d'un homme, envoyée par le Cardinal de Medicis au Pere Libelli *Maître du Sacré Palais à Rome.* 270
Extrait de la troiſième conférence de M. Denis, *du 15. Août 1672. Sur le retranchement de la rate.* 271
Extrait d'une Lettre de M. Chatton, *Chirurgien de Montargis, écrite à M.* Denis *le 18. Novembre 1673. Sur un Enfant qui eſt né le Nombril fermé.* 272
Extrait d'une Lettre écrite par M. de Boccone, *ſur une gomme ou eſpece de baume ſouverain pour les bleſſures.* ibid.
Obſervations ſur un Lac du Mexique. 273
Obſervation touchant le mouvement de la lumiere par M. Roemer. ibid.
Extrait d'une Lettre de M. Leibniz, *écrite d'Hanovre le 18 Juin 1677. ſur un Chevreuil ſinguliérement coiffé.* 274
Remarques de M. Tavernier, *touchant la pierre de Serpent.* 275
Secret de la compoſition de la pierre de Serpent tiré du Journal d'Allemagne. ibid.
Deſcription Anatomique d'un rein monſtrueux. 276
Explication de la Figure, gravée par les ſoins de M. Monginot. 277
Deſcription d'une terre blanche dont on fait du pain. 278
Extrait d'une Lettre du Pere Babin *Jéſuite, ſur le flux & reflux de l'Euripe.* 279
Deſcription d'un rein monſtrueux trouvé à l'ouverture du corps de M. Pinet, *Procureur au Parlement, en préſence de quelques Médecins, & de pluſieurs autres perſonnes; communiquée par M.* Monginot *Médecin.* ibid.
Extrait d'une Lettre écrite de Toulouſe le 22. du mois de Juin dernier, par M. Bayle, *Docteur en Médecine, au ſujet d'un enfant qui a demeuré vingt-ſix ans dans le ventre de ſa mere.* 280
Extrait d'une Lettre de M. Huyghens *de l'Académie Royale des Sciences, ſur un nouveau Microſcope.* 281
*Extrait de deux Lettres de M. d'*Emery, *Médecin de Bordeaux, à M. le Premier Médecin du Roi, ſur des pierres ſorties de l'Œil.* 282
Rélation d'un prodigieux débordement de quelques Rivieres de Gaſcogne. 283
Extrait d'une Lettre écrite de Lyon par M. Panthot, *Docteur en Médecine & Profeſſeur aggrégé au College de Lyon, ſur des Vers trouvés dans le cœur d'un chien, & ſur une ſingularité remarquée dans le cœur d'un homme.* 284
Extrait d'une Lettre écrite de Dreſde à M. Juſtel, *le 31 Décembre 1679. ſur la maniere d'élever les enfans ſans nourrice.* 285
Extrait d'une Lettre écrite de Smyrne par M. Galand *à M.* Dodard *de l'Académie Royale des Sciences, ſur l'uſage intérieur du vif-argent.* 286
Hiſtoire Anatomique d'un Chat monſtrueux diſſéqué & examiné par M. de Ville *Dr. en Médecine, aggregé au College des Médecins de Lyon.* ibid.
*Extrait d'une Lettre écrite de Varſovie le 3. Mai dernier, par M. d'*Aleyrac *Gentil-homme de Languedoc, ſur un orage arrivé dans ce pays le 29. Avril.* 287
Extrait d'une Lettre écrite de Provins, par M. Grillon *Dr. en Médecine, ſur un Ouragan arrivé le 7. Juin dernier.* 288
Obſervation ſur les yeux des Inſectes, par M. L'Abbé Catelan. ibid.
Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, par M. Panthot *Dr. en Médecine,*

aggrégé au College de Lyon, sur un Ver monstrueux rendu par un homme. 290
Découverte d'un nouveau conduit de la bile, sa description & sa figure, par M. Perrault *de l'Académie Royale des Sciences, Dr. en Médecine de la Faculté de Paris.* 291
Extrait d'une Lettre écrite d'Oxford, par M. Hansen, *sur un Enfant monstrueux.* 292
Extrait d'une Lettre écrite de Lyon, par M. Panthot *Dr. en Médecine, aggrégé au College de Lyon, sur un Rein singulier.* ibid.
Observation faite à Montpellier, & envoyée à Monseigneur le Prince, par M. Regis, *Dr. en Médecine de la Faculté de cette Ville, sur deux petits Chiens qui sont nés ayant le cœur hors de la capacité de la poitrine.* ibid.
Poulet extraordinaire, envoyé par M. Hevin, *Avocat au Parlement de Bretagne, à l'Auteur du Journal.* 293
Extrait d'une Lettre écrite de Vannes, par le Pere des Mothes *Jésuite, sur une Ruche de Frelons.* 294
Extrait d'une Lettre écrite de Besançon le onze Fevrier, par M. l'Abbé Boisot *à M.* l'Abbé Nicaise, *sur un Enfant monstrueux.* ibid.
Extrait d'une Lettre touchant la mortalité du gros bétail, qui a ravagé plusieurs Provinces du Royaume l'été dernier. 295
Sur un Chien monstrueux. ibid.
Sur une Fille prématurée. Extrait d'une Lettre écrite de Montauban, par M. Duncan *Dr. en Médecine; le 20. Janvier dernier.* 296
Extrait d'une Lettre de M. Christophe Arnould, *Professeur d'histoire à Nuremberg, écrite à son fils à Paris, touchant les Morilles de Boheme.* ibid.
Extrait d'une Lettre écrite de Rumilli en Savoye le 19. Mai dernier, par le Pere Merindol *de l'Oratoire, Professeur en Philosophie, sur un chevreau monstrueux.* 297
Lettre de M. Bruchet, *Chanoine de Bourg-en-Bresse, écrite à M.* Borjon *Avocat en Parlement à Paris, en 1683. sur un enfant monstrueux.* ibid.
Extrait d'une Lettre écrite de Pologne, contenant la description d'une fontaine singuliere. 298
Extrait d'une Lettre de M. Papin, *sur une expérience faite à Venise en 1683. touchant la circulation du sang.* 299
Extrait d'une Lettre de M. Borelli, *de l'Académie Royale des Sciences, sur un phénomène d'Optique.* ibid.
Accouchemens extraordinaires. 300
Extrait d'une Lettre écrite de Bologne. 301
Extrait d'une Lettre écrite à M. Lémery, *par M.* Bourdon, *Dr. en Médecine à Cambrai, sur un écoulement de lait par la cuisse.* ibid.
Production singuliere de cheveux. ibid.
Nouvelle machine pour peser l'air inventée par M. Bernoulli *mathématicien de Basle.* 302.
Extrait d'une Lettre écrite de Bologne sur des canards singuliers, sur un pigeonneau à deux têtes, & sur un levreau double. 304
Accouchement extraordinaire. ibid.
Observations sur les moules. ibid.

Obſervations ſur l'hiſtoire naturelle de l'Egypte, faites par M. Fronton Drogman du Caire, *communiquées par M.* Galland. 305
Obſervation de M. Rainſſant *Médecin, ſur une hydropiſie de poitrine.* 307
Extrait d'une Lettre écrite de Baſle en Suiſſe, par M. Bernoulli, *ſur une vapeur enflammée, ou du moins inflammable, ſortie avec violence du tuyau de conduite d'une fontaine.* ibid.
Obſervations ſur l'humeur aqueuſe de l'œil. 308.
Extrait d'une Lettre écrite de Lille, touchant une épingle trouvée dans l'uretère. 309
Machine qui conſume la fumée, inventée par M. Daleſme. ibid.
Relation envoyée par M. l'Abbé de la Roque, *ſur une hémorragie arrêtée par la poudre de ſympathie.* 310
Extrait d'une Lettre de M. de Breuil Givron, *écrite du Château de la Thebaudais près Rhedon le 25 Mai 1686.* 311
Relation d'un fait extraordinaire arrivé à Paris au mois de mai de cette année 1686. ibid.
Ouverture du cadavre d'un homme mort ſubitement. 312.

TABLE ALPHABÉTIQUE
DU JOURNAL DES SÇAVANS,

Depuis l'année 1665. juſqu'en 1686.

A.

ABSCÈS d'où il ſort ſix livres de pus, dans la capacité gauche de la poitrine d'un enfant de cinq ans, & ſuites de cet abſcès. 261.
Abſcès produit dans l'uretère par une épingle, ſuites de cet abſcès. 309.
ACCOUCHEMENT de neuf enfans à la fois, précédé d'un autre de onze par la même femme. 300.
Exemple ſemblable. *ibid.*
Accouchement d'une grappe d'œufs par une femme de 22 ans. 304.
ADRAGAN (gomme) en quel cas, & comment employée. 311.
AMBRE jaune s'il s'en trouve en Egypte. 306.
ANIMAL trouvé dans une tumeur à la tête, & ſa deſcription. 311. & 312.
ANIMALCULES qui ſe trouvent dans différentes graines infuſées. 281.
Dans l'urine gardée. *ibid.*
Dans la ſemence du Cocq. 282.
AIR. Manière de le peſer de M. Boyle. 302.
Ses inconvéniens. *ibid.*
Manière propoſée par M. Bernoulli. 302. & 303.
Avantages & inconvéniens de cette méthode. *ibid.*
ANNEAU de Saturne, ſon image formée des rayons du ſoleil réfléchis par un objectif. 300.
ANUS. Pierres rejettées par cette voie. 282.
ARC EN-CIEL. Voyez *IRIS*.
ARGENT (pièce d') fondue par le miroir ardent, & en combien de tems. 254.
ARGENT. Baguettes, verge, épis de ce

métal trouvés en Bohème, ſuivant le P. Balbin Jéſuite. 296.

B.

BALANCE tourne d'autant moins librement qu'elle eſt moins chargée, & au contraire. 302.
BALAIS propres à éteindre la flamme d'une fontaine brûlante. 298.
BASSINS au nombre de quatre dans un rein unique, chacun accompagné de ſon uretère & d'une veine émulgente. 279.
BASSIN double dans un rein unique. 292.
BILE (nouveau conduit de la) nommé *Cyſtihépatique.* 291.
Sa direction, ſa longueur, ſa valvule du côté de la véſicule. *ibid.*
BOUCHE. Pierres jettées par la bouche. 282.
BOULEAU (ſuc de) Voy. *Suc.*
BOULES de cire dont on ſe ſert pour reconnoître la quantité de ſel dont l'eau eſt chargée. 257.
Petites boules blanches qui ſortent des gerſures de la terre échauffée, à quoi bonnes. 278.
Boules du microſcope de M. Huyghens. 281.
BOULES (petites) que les inſectes ont aux deux côtés de la tête : ce que c'eſt 288. & 289.
BREUVAGE pour les enfans qu'on élève ſans nourrice. 285.
BROUILLARDS. Effet des petites gouttes d'eau qu'ils laiſſent ſur l'herbe des prairies. 256.

C.

CANARDS ſinguliers. Comment les plumes de leurs ailes ſont diſpoſées. 304.
CANCER qui ſe trouva ſous la racine d'une corne venue à la joue d'une femme. 271.
CANELLE. Ce qu'on voit dans ſon infuſion. 281.
CAPUCHON formé par une membrane qui enveloppoit tout le corps d'un enfant mort-né. 298.
CAROTIDE (artère) lorſqu'on l'ouvre dans l'expérience de la transfuſion du ſang, l'animal a des convulſions. 259.
CARREAU de chambre vitrifié au miroir ardent, & en combien de tems. 255.
CHAT double & ſa deſcription tant intérieure qu'extérieure. 286. & 287.
Parties qui étoient doublées, & parties qui ne l'étoient point. *ibid. & ſuiv.*
CHÊNE (bois de) qui avoit été frappé de la foudre, obſervé au microſcope & comparé à du bois de même nature qui s'étoit ſéché naturellement, & a du bois brûlé par les incendies ſpontannées arrivés au village de Boncourt. 263.
Particules qui rempliſſent les pores du bois dans ces trois cas. *ibid.*
CHEVEUX dans un enfant nouveau né. 298.
Production ſingulière de cheveux. 301.
Dans quelle circonſtance. *ibid.*
Leurs mauvais effets. *ibid.*
Moyen de les prévenir. *ibid.*
CHEVREAU monſtrueux à l'extérieur & point à l'intérieur. 297.
Sa deſcription. *ibid.*
Il avoit le muſeau & le pied d'un chien. *ibid.*
Son origine. *ibid.*
CHEVREUIL coiffé ſingulièrement. 274.
CHIENS nés avec le cœur hors de la poitrine. 292.
Leur deſcription tant intérieure qu'extérieure. 292. & 293.
Combien ils ont vécu. *ibid.*
Leur parfaite reſſemblance à l'intérieur. *ibid.*
CHIEN monſtrueux ayant une petite trompe au lieu de gueule, &c. 295.
CHIENNE. Vers trouvés dans ſon ventricule, & dans quelle circonſtance. 284.

CIRCULATION du ſang. Expérience pour la prouver. 299.
CŒUR trouvé dans un enfant, placé du côté droit & dans une ſituation oblique. 261.
On y a trouvé des pierres. 282.
Des os. 284.
Cœur placé hors de la poitrine dans un chien vivant. 292. & 293.
COLONNE lumineuſe qui ſe forme par la réflexion des rayons du ſoleil ſur un objectif, & qui prend peu-à-peu une forme ſemblable à celle de l'anneau de Saturne. 300.
CONDUIT de la Bile. Voy. *BILE*.
Conduit qui parcourt la ſclérotide & la cornée dans l'œil, juſqu'où ſuivi par le moyen des injections. 308.
CONTUSION à la tête ſuivie d'une tumeur ſingulière. 311.
Ce qui ſe trouva dans cette tumeur. *ibid. & ſuiv.*
COQUILLE des moules, comment & par quel méchaniſme elle s'entr'ouvre. 305.
CORIANDRE. Ce qu'on voit avec le microſcope dans cette graine infuſée. 281.
CORNE venue à la jambe d'un vieillard. 270.
Progrès de ſa formation. *ibid.*
Sa forme. *ibid.*
Sa couleur, ſa conſiſtance, & ſa reproduction après avoir été coupée. *ibid.*
Exemples ſemblables. *ibid. & ſuiv.*
Cornes des moules. 304.
Leurs mouvemens. *ibid. & ſuiv.*
CORNÉE. Voy. *CONDUIT*.
CORPS étrangers trouvés à l'embouchure de l'aorte. 312.
CORPS oſſeux trouvé dans cette même aorte. *ibid.*
Effets de cette mauvaiſe conformation. *ibid.*
Deſcription anatomique des parties principales de ce ſujet. *ibid.*
CÔTES. Voy. *STERNUM*.
CROCODILES. Si les Arabes ſavent les charmer. 305.
Façon de les prendre. *ibid.*
Juſqu'où ils deſcendent dans le Nil, 306.
Leurs tailles extrêmes. *ibid.*
CROUTE formée par le tems ſur la ſurface d'une eau ſalée. 256.
Ce qui arriva lorſqu'elle fut rompue. 257.
CRURALE (artère) pourquoi doit être ouverte préférablement à la carotide dans l'expérience de la transfuſion du ſang. 259.
CUIVRE-ROUGE fondu par le miroir ardent, & en combien de tems. 255.
CYSTHÉPATIQUE (conduit). 291. Voy. *BILE*.

D.

DÉBORDEMENT de ſix rivieres à la fois. 283.
Pourquoi. *ibid.*
Ses effets. *ibid.*
Qualité des eaux débordées & du limon qu'elles avoient dépoſé. *ibid.*
Second débordement & ſes effets. 283. & 284.
Débordement du Nil. Voy. *NIL*.
DEMOISELLE (eſpèce de) qui a les yeux ſingulièrement arrangés. 290.
Deſcription abregée de cet inſecte, & ſur tous ſes yeux. *ibid.*
DENTS dans un enfant qui étoit demeuré vingt-ſix ans dans le ventre de ſa mere. 281.
Dans un nouveau né. 298.
DOULEUR cauſe plus d'abbatement à un chien qui avoit ſeulement été préparé pour l'expérience de la transfuſion du ſang, qu'à un autre chien qui avoit ſubi l'expérience. 259.
Effet ſingulier d'une douleur de tête & ſon remede. 301.

E.

EAU. Il n'y a guères d'eau-douce dont on ne puiſſe tirer un peu de ſel. 257.
Expérience à ce ſujet ſur l'eau d'une

fontaine chaude de Bourbon l'Archambaud. *ibid.*
Cette eau eſt plus peſante que les eaux communes de ſource ou de riviere. *ibid.*
Les eaux communes froides ſont preſque toutes de même poids. 258.
Eruption d'eaux ſouterraines. 283.
Grande foſſe pleine d'eau qu'on n'avoit jamais vû tarir, deſſéchée par un ouragan. 288.
Manière de déterminer rélativement les peſanteurs ſpécifiques de l'eau & de l'air. 301. & 302.
EGYPTE. Obſervations ſur l'hiſtoire naturelle de ce pays. 305.
S'il y pleut ſouvent ou rarement. *ibid.*
Vents qui y regnent. *ibid.*
Dans quelles terres on y trouve le nitre, & comment on l'en tire. *ibid.*
Manière de prendre les crocodilles. *ibid.*
Tailles de ces animaux. 306.
Sur la fécondité des Egyptiennes. 306.
Diverſes erreurs rectifiées. 305. & 306.
EMBOMPOINT. Moyen d'en acquérir. 286.
ENFANT mâle prématuré. 267.
Sa deſcription. *ibid.*
Autre enfant dans lequel on ne trouva abſolument aucun ſexe. 269.
Hydropique, & pourquoi. 270.
Sa deſcription. *ibid.*
Enfant né le nombril fermé. 272.
Comment la mere s'étoit trouvée de cette groſſeſſe. *ibid.*
Enfant qui demeure pluſieurs années dans le ventre de ſa mere. 280.
Sa deſcription. *ibid.*
Enfant deſſéché dans le ventre de ſa mere. 281.
Manière d'élever les enfans ſans nourrice. 285.
Enfant qui ſauta, dit-on, en ſortant du ventre de ſa mere. 292.
Enfant double compoſé de deux corps de différens ſexes, & ſa deſcription tant intérieure qu'extérieure. 294. & 295.
Enfant qui naît enveloppé tout entier d'une membrane comme d'une robe, & ſa deſcription. 297. & 298.
ENFANT qu'on entend crier dans le ſein de ſa mere. 311.
Circonſtances qui accompagnent cette ſingularité. *ibid.*
EPINE du dos double dans un chat monſtrueux. 286. & 287.
EPINGLE trouvée dans l'uretère. 309.
Effet produit par ce corps étranger. *ibid.*
ERREURS anciennes rectifiées ſur l'hiſtoire naturelle de l'Egypte. 306.
ERUPTION des eaux ſouterraines dans l'une des Pyrénées, & ſes effets. 283.
ESCARBOTS. Leurs yeux. 289.
ESPRIT-DE-VIN dans lequel on conſerve les oiſeaux, change la couleur de leur plumage. 293.
EVEQUE MARIN pris, dit-on, dans la mer Baltique. 269.
EURIPE, Son flux & reflux décrit avec toutes ſes circonſtances. 279.
EXHALAISON cuiſante d'une eau ſalée qu'on avoit laiſſé croupir. 256.
Ses effets. *ibid.*

F.

FAIM inſatiable accompagnée de violentes douleurs d'eſtomac, de maux de cœur & de ventre, ſymptome avant-coureur de la ſortie du *Faſcia Lata*. 290.
FER fondu par le miroir ardent. 254.
En combien de tems. *ibid.*
FER BLANC fondu par le miroir ardent, & en combien de tems. 255.
FERULA SARACENICA. Ce que c'eſt que cette plante. 272.
Gomme qui en ſort par les inciſions qu'on fait à ſa tige, & vertus de cette gomme. *ibid.*
Eſt une eſpèce de Panax. *ibid.*
Voyez *PANAX*.
FILLE PRÉMATURÉE reglée à cinq ans

& demi. 296.
Délivrée par cet écoulement de pluſieurs incommodités. *ibid.*
Autre fille de cinq ans dont les regles ont diſparu au bout de quinze mois ſans aucune ſuite fâcheuſe. 296.
Fille de neuf ans accouche d'un garçon plein de vie. 301.
FILLE double. 253.
Voyez *Monſtre.*
FLAMME d'une fontaine brûlante, qui a duré des années entières. 298.
FLUX ET REFLUX d'un lac du Méxique. 273.
De l'Euripe. 279.
Sa deſcription. *ibid.*
FONTAINE de Pologne qui a un flux, & reflux, & qui prend feu comme l'eſprit-de-vin à l'approche de la flamme. 298.
Manière d'éteindre cette flamme. *ibid.*
Ses propriétés. *ibid.*
Ce qu'on en retire par l'évaporation. *ibid.*
Propriétés de ſon limon. *ibid.*
Fontaine dont l'eau eſt bonne à boire, & du tuyau de laquelle il ſort une vapeur inflammable. 307. & 308.
FOYER. Rapport du foyer de réflexion & du foyer naturel des vers objectifs. 300.
FUMÉE. Machine pour la conſumer. 309.
Expérience de M. de la Hire ſur ce ſujet. *ibid. & ſuiv.*
Pourquoi la fumée ſe répand dans une chambre où l'on commence à allumer du feu. 310.

G.

GALIEN. Son opinion ſur la ſéparation des deux biles dans le foye, confirmée par la découverte du conduit Cyſthépatique. 291.
GENOU. Pierres trouvées dans ſon articulation. 282.
GOMME jaune qui coule par inciſion de la tige d'une plante appellée *Ferula Saracenica.* 272.
Ses propriétés. *ibid.*
GRAINES. Ce qu'on voit avec le microſcope dans leur infuſion. 281.
GROSSESSE de vingt-ſix ans. 280.
Hiſtoire & produit de cette groſſeſſe. *ibid.*

H.

HEMORRAGIE opiniâtre, comment arrêtée. 310.
HOMME MARIN vu aux environs de la Martinique. 268.
Sa deſcription. *ibid.*
Pluſieurs exemples d'autres Hommes de même eſpèce. 269.
HORLOGE. Accord invariable de deux Horloges. 253.
Cauſe de cette concordance. 254.
HUMEUR AQUEUSE de l'œil, quels ſont ſes conduits dans l'homme & dans différens animaux; ſi elle ſe répare lorſqu'on l'a fait écouler. 308.
HYDROPISIE de poitrine, comment guérie. 307.

I.

INCENDIES ſpontanées arrivés au village de Boncourt. 262.
Deſcription & ſingularités de ces incendies. 262. & 263.
Tems où ils étoient dans leur plus grande force. 263.
Vent qui regnoit. *ibid.*
Signes qui les annonçoient. *ibid.*
Comparaiſon du bois brûlé par ce feu avec celui qui a été frappé de la foudre. *ibid.*
INSECTES. La plûpart ont aux deux côtés de la tête deux petites boules dont la couleur varie dans les divers inſectes. 288.
Quelques-uns & même de très-petits, n'ont que deux yeux ſans paupieres. *ibid.*
Expériences pour déterminer quel eſt l'organe de la vue dans les inſectes. *ibid.*

JOINTURES. Pierres qu'on y a trouvées. 282.
JOURNAUX d'Allemagne cités. 296.
IRIS horizontale. 255. & 256.
Sa description & sa cause. *ibid.*
Autre Iris vue à midi, comment & de quelle hauteur. *ibid.*
JUPITER. Combien la distance entre cette planette & notre globe varie en 42 ½ heures. 274.

L.

LAC du Mexique dont une partie de l'eau est douce & l'autre salée. 273.
Singularités & dimensions de ce Lac. *ibid.*
LAINE végétale (espèce de) s'il s'en trouve en Egypte. 306.
LAIT qui coule de la cuisse & des lèvres de la vulve, & pourquoi. 301.
LANGUE. Pierre trouvée dessous. 282.
LENTILLES des microscopes de M. Huyghens. 281.
LÉTON fondu par le miroir ardent, & en combien de tems. 255.
LEVREAU double & sa description. 304.
LUMIERE. Sa vîtesse déterminée par M. Roemer. 273. & 274.

M.

MALADIE DU GROS BÉTAIL. Son commencement, ses progrès, ses symptomes, ses effets sur l'œconomie animale, sa communication & son remède. 295.
Quelques hommes en sont attaqués, & pourquoi. *ibid.*
Comment guéris. *ibid.*
MAMMELON d'une femme d'où il sort un petit ver. 255.
MATRICE; on y trouve des pierres. 282.
Col de la matrice double dans un monstre à deux corps de différens sexes. 295.
MEMBRANE qui ferme dans un chien monstreux l'ouverture occasionnée par la division du sternum. 292. & 293.
MEMBRANE qui revêt de la tête aux pieds un jumeau né avec des cheveux & des dents. 298.
Membrane des moules & son usage. 305.
MESENTERE. Pierres trouvées dans cette partie. 282.
MICROSCOPE. Idée de celui de M. Huyghens. 281.
Découvertes faites avec cet instrument. *ibid. & suiv.*
MIROIR ARDENT de M. de Villette. Sa forme, sa construction & ses effets. 254.
MONSTRE par excès. 253.
Combien il a vécu. *ibid.*
Sa description tant extérieure qu'intérieure. *ibid.*
MONSTRES HUMAINS par excès. 292.
Par défaut. *ibid.*
MORILLES DE BOHÊME renfermant des pierres métalliques. 296.
MORT subite. Sa cause. 312.
MOUCHERONS PANACHÉS. Leurs yeux. 289.
Leurs panaches. *ibid.*
MOUCHES COMMUNES. Situation, couleur, disposition & grosseur de leurs yeux vus au microscope & sans microscope. 288. & 289.
MOULES. Description de leurs parties. 304. & 305.
Mouvement particulier observé dans ces parties. *ibid.*

N.

NERFS OPTIQUES. Pierre trouvée à leur origine. 282.
NIL, observations sur son débordement, sur la quantité de limon qu'il dépose, sur l'effet qui en résulte, &c. 306.
NITRE. Dans quelle terre se trouve en Egypte, & comment on l'en retire. 305.
Endroits où on y travaille. *ibid.*
Si c'est de vrai salpêtre. *ibid.*
NOIX MUSCADE. Ce qu'on voit avec le microscope dans son infusion. 281.
NOMBRIL se trouve fermé quelquefois

dans les nouveaux nés. 272.
NOURRICE. Manière de s'en passer pour élever les enfans. 285.

O.

OBJECTIF. La meilleure façon de l'éprouver. 299.
Manière de représenter une image de l'anneau de Saturne avec les rayons de soleil réfléchis par un objectif. 300.
Détail de cette expérience. *ibid.*
Manière de déterminer la longueur du tuyau propre à un objectif. *ibid.*
ŒIL. Monstre à deux visages desquels l'un n'avoit qu'un œil. 294.
Voy. *Conduits.*
ŒUF. Diminution de son poids en vieillissant. 257.
Grappe d'œufs dont accouche une jeune femme. 304.
Examen de ces œufs. *ibid.*
OR. Le P. Tonner, dit qu'en Bohême ce métal sort de la terre par petits filets qui s'entortillent avec les vignes, & qui pénétrent l'intérieur des arbres. 296.
Confirmé par le P. Balbin. 297.
ORAGE violent, & ses effets. 287.
Autre. 288.
Sa marche & ses effets. *ibid.*
Os trouvé dans le cœur d'un hydropique, sa description, & sa situation. 284.
Si cet homme en avoit été averti par quelque incommodité. *ibid.*

P.

PALMIER. Précaution nécessaire pour faire mûrir le fruit de cet arbre. 306.
PANAX SIRIACUM, plante qui croît en Afrique & en Macédoine, est la même que la *Ferula Saracenica.* 272.
Voy. ce mot.
PAPILLONS A TROMPES. Leurs yeux. 289.
PENDULES. Voy. *HORLOGE.*
PESANTEUR de l'air, de l'eau, &c. Voy. les mots *AIR. EAU.* &c.
PIEDS en grand nombre dans un chevreau monstrueux. 297.
PIERRE de mine fondue au miroir ardent, & en combien de rems. 255.
PIERRES dures qui sortent des yeux d'une petite fille. 282.
Symptomes qui précédent & qui suivent cette sortie. *ibid.*
Cessation de cet accident. *ibid.*
PIERRES trouvées dans différentes parties du corps. *ibid.*
PIERRE DE SERPENT. Sa vertu éprouvée à Venise par des expériences. 262.
Description de cette pierre. 275.
Pays où on en trouve. *ibid.*
Sa composition. 275. & 276.
PIERRES métalliques trouvées dans des morilles. 296.
PIGEON à deux têtes. 304.
PISSEMENT DE SANG. Ses suites. 276.
PLAIE au genou de laquelle sort une corne noire. 271.
PLOMB. L'évaporation de l'eau salée est plus promte dans des vaisseaux de cette matière que de toute autre. 257.
PLUIE. Si elle est rare ou fréquente en Egypte, & dans quelle partie de l'Egypte. 305.
Ses effets divers selon la diversité des vents. *ibid.*
PNEUMATIQUE (machine) employée à prouver la circulation du sang. 299.
A découvrir de quelle nature est la substance des reins. *ibid.*
A déterminer la pesanteur spécifique de l'air. 303.
POIVRE. Ce que l'on découvre dans son infusion à l'aide du microscope. 281.
PORTE-VOIX. Le Chevalier Morland en a fait un de verre, un d'airain, trois de cuivre, & deux autres. 264.
Dimensions de ces porte-voix. *ibid.*

Leur forme. *ibid.*
Epreuves de ces inſtrumens. 264. & 265.
La petiteſſe du tuyau diminue la voix, les contours du tuyau font l'effet contraire. *ibid.*
Proportions de l'embouchure. *ibid.*
Le tuyau ne doit point s'élargir tout-à-coup. *ibid.*
Proportions de cet élargiſſement. 266.
Expérience pour rendre ſenſibles les ondulations du ſon dans le porte-voix. 265.
Autre expérience pour déterminer le foyer du porte-voix. 266.
Porte-voix de M. Caſſegrain. *ibid.*
Autres porte-voix de Paris, & leur effet comparé avec celui des porte-voix d'Angleterre. *ibid.*
Servent à aider l'ouie au moyen d'un certain ajuſtement. 266. & 267.
Expériences faites à Rome par M. Ciampini ſur les porte-voix. 267.
Porte-voix connus à Paris avant la découverte du Chevalier Morland. *ibid.*
Celui d'Alexandre. *ibid.*
POULET extraordinaire. 293.
Sa deſcription. *ibid.*
Tué par la poule même. *ibid.*
POUMON gauche manque entièrement dans le cadavre d'un enfant mort d'un abſcès à la poitrine. 261.
Le poumon droit ſe trouva ſain. *ibid.*
POURCELETS. Neuf Jumeaux nés à la fois d'une même mere, & qui tous ont été de grands hommes. 300.
PUITS. Ce qu'on appelle ainſi à Sallies en Béarn. 256.

Q.

QUEUE double dans un chevreau monſtrueux. 297.

R.

RATE. Son déplacement par un abſcès. 261.
Manque naturellement dans pluſieurs ſujets. 271.
Se retranche ſans inconvénient. *ibid.*
Expériences à ce ſujet. *ibid.*
Ce retranchement n'ôte point la fécondité à une chienne. *ibid.*
Manière de faire cette opération. *ibid.*
REGLES prématurées. 296.
Leurs effets. *ibid.*
Leur ceſſation. *ibid.*
Effet de cette ceſſation. *ibid.*
Suppreſſion des regles cauſe un écoulement de lait par la cuiſſe, &c. 301.
REIN monſtrueux par ſa groſſeur. 276.
Accidens qui avoient précédé cette tumeur. *ibid.*
Diſſection de cette tumeur. *ibid.*
Son poids énorme. 277.
Deſcription anatomique de ce rein. *ibid.*
REIN unique trouvé dans un homme. 292.
Sa deſcription. *ibid.*
La ſubſtance des reins eſt vaſculeuſe & non glanduleuſe. 299.
REIN unique & monſtrueux, ſa ſituation, ſes ſingularités. 279.
Exemple de deux reins qui, s'uniſſant par le bas, ne faiſoient qu'un ſeul corps. *ibid.*
RUCHE DE FRELONS où trouvée. 294.
Sa deſcription. *ibid.*

S.

SABLE jetté dans les yeux : ſuite de cet accident. 282.
SALINES entre Honfleur & Caën. 257.
Manière dont on en tire le ſel. *ibid.*
SANG paſſe des artères dans les veines, & ne peut revenir de celles-ci dans les artères. 299.
SATELLITE (premier) de Jupiter. Tems de ſa révolution autour de Jupiter. 273.
SATURNE. Voy. *ANNEAU.*
SCARIFICATIONS legères aux pieds. Leur effet dans une hydropiſie de poitrine. 307.
Quelles précautions on doit obſerver dans cette opération. *ibid.*
SCLÉROTIDE. Voy. *CONDUIT.*
SEMENCE du coq ce qu'on y voit avec le microſcope. 282.

SERPENT au chaperon. 275.
Pierre de Serpent. Voy. *PIERRE.*
SEXE (les parties du) manquent abſolument à un enfant. 269.
SIRÉNES priſes au nombre de neuf près de l'Iſle de Manar. *ibid.*
SON. Augmente d'intenſité au foyer d'un miroir parabolique, & précaution néceſſaire pour faire réüſſir cette expérience. 265.
Expérience que fit ſur le ſon Bernard Varenne au ſommet & au pied du Mont Carpathus. 266.
SOURCE SALÉE de Béarn. 256.
Effet terrible des vapeurs produites par de l'eau de cette ſource qu'on avoit laiſſé croupir. *ibid.*
Source près de Cahors qui devient rouge dans un débordement. 284.
Sources douces & ſalées de Pologne. 298.
STERNUM double dans un chat monſtrueux, & le nombre des côtes qui s'y articuloient. 286.
STERNUM diviſé en deux par le milieu du haut en bas dans un chien monſtrueux. 293.
Comment cette ouverture étoit fermée. *ibid.*
SUC DE BOULEAU gardé, ce qu'on y voit avec le miſcroſcope. 281.
SYMPATHIE (poudre de) ce que c'eſt. 310. & 311.
Son effet ſur les hémorragies. *ibid.*

T.

TERRE blanche dont on fait du pain. 278.
Différens pays où on la trouve. *ibid.*
Manière de la préparer, & de la rendre capable de fermentation. *ibid.*
TÊTE, enfant qui n'en a point. 292.
Autre enfant qui a une eſpèce de tête de chat ſur la ſienne. *ibid.*
Effet ſingulier d'une douleur de tête. 301.
Pigeon à deux têtes. 304.
TÊTE. Fille qui en a deux. 253.
Pierres trouvées dans cette partie. 282.
TRANSFUSION DU SANG. Expérience du 3. Mars 1667. ſur deux chiens. 258.
Manière dont on fit cette expérience. *ibid.*
Réſultat. 259.
Autre expérience du 8 Mars. *ibid.*
Réſultat. *ibid.* & 260.
Précautions qu'il faut obſerver. *ibid.*
Expérience ſur un homme qu'elle guérit d'un aſſoupiſſement, & d'un mal de côté produit par une chûte. 260.
Effets concomitans & ſubſéquens de cette expérience. 260.
Autre expérience ſur un homme en bonne ſanté. *ibid.*
Réſultat. *ibid.*
TRITONS pris au nombre de ſept près l'Iſle de Manar. 269.
TROMPE. Chien né avec une petite trompe au lieu de gueule. 295.
TUMEUR prodigieuſe & ſa cauſe. 276.

V.

VALVULE du conduit eyſthépatique découvert par M. Perrault. 291.
Valvules de la Cornée. 308.
VAPEUR maligne. Voy. *EXALAISON.*
Vapeur enflammée ou du moins inflammable qui s'échappe avec force du tuyau d'une fontaine. 307. & 308.
VENT. Sa force. 287. & 288.
VENTS qui regnent en Egypte ſuivant les diverſes ſaiſons. 305.
VER ſorti du mammelon d'une femme. 255.
Deſcription de ce ver. *ibid.*
Symptome qui précéda ſa ſortie du mammelon. *ibid.*
VERS du ventricule d'une chienne, leurs dimenſions & leur nombre, leurs mouvemens & leur prompte mort. 284.
VER SOLITAIRE ou *Faſcia Lata*, ſymptomes avant-coureurs de ſa ſortie du corps. 290.
Remède pour le chaſſer. *ibid.*

Heureux effets de ce remède. *ibid.*
Forme de la tête de ce ver. *ibid.*
Longueur du corps. *ibid.*
Sa groſſeur. *ibid.*
Sa deſcription. *ibid.*
Ce ver vit, quoique diviſé, & ce qui reſte dans le corps prend de l'accroiſſement. *ibid.*
Cauſe une faim proportionnée à ſa grandeur. 290. & 291.
Ver de cette eſpèce rejetté par la bouche. *ibid.*
VIF-ARGENT. Son uſage intérieur & ſes effets. 286.
Précaution pour empêcher ceux qui travaillent aux mines de vif-argent, d'en voler en l'avalant. 286.
URETÈRES au nombre de quatre dans un ſujet qui avoit un rein unique. 279.
Union de deux de ces uretères à un pouce au-deſſous du rein. *ibid.*
Uretère double à un rein unique. 292.
Il s'en trouve trois dans un chevreau monſtrueux à l'extérieur, & qui n'avoit point d'autre monſtruoſité intérieure. 297.
URINE gardée ce qu'on y découvre avec le microſcope. 281.
Comment s'excite dans une hydropiſie de poitrine, & ce qui en réſulte. 307.
Différens corps étrangers qui ſortent par cette voye. 309.

X.

XIPHOÏDE (cartilage) abſent dans un chien monſtrueux dont le cœur ſortoit de la poitrine. 293.

Y.

YEUX. Pierres dures qui en ſortent, & la cauſe de cette ſingulière affection. 282.
Yeux des inſectes. 288.
Leur ſituation, leur groſſeur vue au microſcope, leur diſpoſition, leur nombre, leur diſſection. 289.
Yeux des eſcarbots. *ibid.*
Des papillons à trompes. *ibid.*
Des moucherons panachés. *ibid.*
D'une eſpèce de Demoiſelle *ibid.*
Chien né ſans yeux. 295.
Levreau double auſſi né ſans yeux. 304.

Fin de la Table Alphabétique du Journal des Sçavans.

A AUXERRE, de l'Imprimerie de F. FOURNIER.

APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Monſeigneur le Chancelier un Manuſcrit intitulé, *Collection Académique*, &c. & je n'y ai rien trouvé qui puiſſe en empêcher l'impreſſion. A Paris ce 28. Avril 1755.

LAVIROTTE.

PRIVILÉGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conſeillers les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra; SALUT. Notre amé DESVENTES, Libraire à Dijon, nous a fait expoſer qu'il deſireroit faire imprimer & donner au public un Ouvrage qui a pour titre: *Collection Académique*, ou *Recueil des Mémoires des Académies étrangères*, s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilege pour ce néceſſaires: A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces préſentes de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de *quinze années* conſécutives, a compter du jour de la date des préſentes; faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres Perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance; comme auſſi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit ouvrage, ni d'en faire aucun extrait, ſous quelque prétexte que ce ſoit d'augmentation, correction, changement ou autres, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit dudit Expoſant ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits & de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris & l'autre tiers audit Expoſant ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres conformément aux conditions portées par l'Acte ſous-ſeing privé du 18. Fevrier 1754. qui eſt joint ſous le contre ſcel des préſentes, que l'Impétrant ſe conformera en tout aux réglemens de la Librairie & notamment à celui du 10. Avril 1725. qu'avant de l'expoſer en vente, le Manuſcrit qui aura ſervi de copie à l'impreſſion dudit Ouvrage ſera remis, dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le Sieur De la Moignon, & qu'il en ſera enſuite remis deux exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le Sieur De la Moignon, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France le Sieur De Machault, Commandeur de nos ordres, le tout à peine de nullité des préſentes. Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayant cauſe pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion & nonobſtant clameur de Haro, Char-

te Normande & Lettres à ce contraires : CAR tel eſt notre plaiſir. Donné à Verſailles le vingtiéme jour du mois de Mars, l'an de grace mil ſept cent cinquante-quatre, & de notre Regne le trente-neuviéme.

PAR LE ROI EN SON CONSEIL,

Signé, PERRIN.

Régiſtré ſur le Régiſtre treize de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris N°. 308. *fol.* 244. *conformément aux anciens Réglemens, confirmés par celui du* 28. *Fevrier* 1723. *A Paris le* 22. *Mars* 1754. DIDOT, Syndic.

Je reconnois avoir cédé à Monſieur FRANÇOIS FOURNIER, Libraire-Imprimeur à Auxerre, une part au préſent Privilége, ſuivant le Traité fait entre nous, à Auxerre ce quinze Avril 1754.

DESVENTES.

CATALOGUE

De quelques Livres de fonds & d'aſſortimens, anciens & modernes, de France & autres Pays qui ſe trouvent chez FRANÇOIS DESVENTES Libraire rue de Condé à l'Image de la Vierge. A Dijon 1755.

IN-FOLIO.

ACTA Publica inter reges Angliæ, &c. (*Reymer.*) 10. vol. B.

Antiquitatum Romanarum, &c. *P. D. S.* 1585. 1. vol. R.

Architecture moderne de Palladio, figures, la Haye. 1726. 2. vol. R.

— *Idem*... Du Pere Derant, Paris. 1743. fig. R.

——— Del. S. Rugieti, &c. 3. Parties fig. in Firenze. 1739. B.

Anatomia Corporum Humanorum, &c. *aucta, à G. Cowper. Cart. Mag. fig.* Ultrajecti. 1750. R.

Bible, contenant le vieux & le nouveau Teſtament, avec des Argumens, des Reflexions, &c. par J. Oſtervald, 1. vol. Amſterdam. 1724. B.

Bible de Deſmarets, edit. d'Elzevir, grand papier. 2. vol. B.

— *Idem* De Sautin & Beauſobre, papier ſurperfin Impérial, fig. 6. vol. la Haye. 1739. B.

——— De le Céne, 1. vol. Amſterdam. 1741. grand papier.

——— De Luiken, avec de belles figures, Amſterdam. 1732. 1. vol. B.

Bibliotheca Carmelitana, &c. Orelian. 1753. 2. vol. B.

Bibliothèque des hommes illuſtres de Lorraine, par Dom Calmet Nancy. 1751. 1. vol. R.

Cérémonies, Mœurs & Coutumes Religieuſes de tous les peuples du monde, Paris. 1741. fig. 7. vol. B.

Coutume de Bretagne par Dargentré, Paris. 1746. 1. vol. R.

— * *Id.* De Bourgogne par Taiſand, Dijon. 1692. & 1747. 1. vol. R.

——— De Picardie & Vermandois, par MM. Ricard, &c. Paris. 1728. 4. vol. B.

Une Collection de la majeure, partie des Coutumes du Royaume.

Corps de Droit Civil & Canonique, complet, avec les deux Index, au Grand Lyon Moucheté : 1627. 11. vol. R.

* Critiques (Remarques) ſur le Dictionaire de Bayle, Dijon. 1748. & 1752. 2. vol. B.

Deſcription des Fêtes données au Roy à Strasbourg, en 1744. vol. Carta Mag. remplie de gravures, relié en Maroquin rouge.

Dictionaire de Richelet, Paris. 1740. 3. vol. R.

——— Du commerce, par Savary, Paris. 1747. & 1753. en 4. & 6. vol. R.

——— De Bayle, Amſterd. 1734. 5. vol. R.
——— Suiſſe, Latin, François, petit format, 2. vol.
Droit commun de la France, par Bourjon, Paris 1747. 2. vol. R.
D. Alberti Haller, &c. *Enumeratio Methodica Stirpium Helvetiæ, Indigenarum.* 2. vol. *cum. fig.* Gotting. 1742. B.
Geſneri Opera Botanica cum fig. 1753. 1. vol. B.
Guillelmi Cave, Hiſtoriæ Litterariæ Appendices duæ, &c. *edit. nov.* 4. vol. *Baſileæ.* 1741.
Harduini Concilia, Paris 1714. 11. vol. B.
Hiſtoria Succinorum Corpora aliena involventium, &c. *Naturæ operæ*, &c. *ex Regis Auguſtorum*, &c. *à Nathalæ Sendelio D. Medico Lipſiæ*, *F. Gledit*, 1. vol. fig. 1742. grand papier. B.
Hiſtoria Rei Litterariæ Ordinis Sancti Benedicti, 4. vol. *Auguſtæ*, 1754.
— *Id.... Trevirenſis Diplomatica & Pragmatica, in très-tomos ad an.* 1750.
Hiſtoire Généalogique de France, par le Pere Anſelme, fig. Paris. 1733. 9. vol. R.
— *Id...* De la Ville de Paris, par Felibien, fig. Patt. 1725. 5. vol. R.
——— D'Alſace par L. R. P. Laguille, Strasbourg. 1727. 2 vol. B.
——— Eccléſiaſtique & Civile de Loraine, Nancy, 1728. 3. vol. B.
——— Du Japon par Kempfer, la Haye, fig. 1729. 2. vol. R.
——— Du Prince Eugene, avec les Pláns & Batailles, Grand Papier, fig. 2. vol. B.
——— Naturelle des Oiſeaux par Albin, 305. fig. enluminées, 3. Parties. B.
Harprechti Reſponſa, Tubingæ, 1701. 6. vol. B.
Harprechti Commentales ad Inſtituta Lauſannæ, 1748. 4. vol. B.
Joannis Keppleri Epiſtolæ Mutuæ, cum fig. 1719. 1. vol. B.
Johan. Schwamerdam Hiſtoria Naturalis, &c. édit. *Lipſiæ*, 1752. fig. B.
Médailles du Cabinet de la Reine Chriſtine de Suéde, la Haye, fig. 1742. 1. vol.
Méthode de dreſſer les Chevaux, ou l'art de monter à Cheval, par le B. de Neuvcaſtle, Londres 1737. fig. 2. Part.
Munimenta Cimelii Regii, Auſtriaci Vindobonenſis, quorum Rariora iconiſmis, &c. *M. T. Imp. & Vindobonæ*, 1755. 2. Part. *cum* fig. G. P.
Œuvres de M. G. Henris, Paris, 1738. 4. vol. R.
— *Id...* De M. Deſpeiſſes, Lyon. 1750. 3. vol. B.
——— De Boileau, fig. papier médiocre, la Haye, 1732. 2. vol. R.
——— De Bayle, la Haye 1737. 4. vol. R.
P. A. Mathioli Opera Medici Dioſcoridis, &c. *Venetiis Valgriſiana*, fig. 1559. papier réglé. 1. vol. R.
Recueil des Edits & Ordonnances de Neron, Paris, 1720. 2. vol. R.
— *Id...* Des Ordonnances Royaux du Conſeil Souverain de Colmar. 1. V.
Synody Dordrechti, Lugd. Batav. Elzevir, 1620. 1. vol. R.
Traité des Donations de Ricard, 2. vol. Par. 1754. R.
Temple des Muſes par B. Picart, fig. Amſterdam, 1749. 1. vol. B.
Voyage d'Adam, Olearius, Mandeſlo, Amſterdam, 1727. fig. 2. vol. R.
— *Id...* Du Chevalier Chardin, aux Indes Orientales, Londres, 1686. 1. vol. fig.

IN-QUARTO.

Architecture de Davilers, Paris 1750. avec fig. 2. vol. R.
— *Id...* Hydraulique de Belidor, Paris. 1752. 4. vol. R.
——— De Frezer, Straſbourg, 1738. fig. 3. vol. R.
* Arrêts de Réglement du Parlement de Paris, par M. de Jouy, Paris 1752. 1. vol. R.
Annales d'Eſpagne & de Portugal, Amſterdam, 1741. fig. 4. vol. B.
Attaques des Places par M. de Vauban, la Haye, 1737. 1. vol. B.
Apparatus Biblicus. Lugduni, 1723. 1. vol. B.
Arithmetique de Dugaiby, Avignon, 1754. 1. vol. B.
* Bibliothèque Curieuſe, Hiſtorique & Critique par Clément, Hanovre, 1750. à 1755. 5. vol. B.
* Collection Académique, compoſée des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célébres Académies & Sociétés Litteraires de l'Europe; concernant la Médecine, l'Anatomie & la Chirurgie; la Chimie, la Phyſique Expérimentale, la Botanique & l'Hiſtoire Naturelle, traduits en François, &c. 5. vol. avec des tables raiſonnées & des figures, Dijon. 1755.
Commentarii Academiæ Scientiarum Imperialis Petropolitanæ, 8. vol. fig. 1728. à 1742.

Et quantité d'autres de différentes formes & grandeurs ſur toutes ſortes de matières.

* Catéchiſme de Montpellier, 1. vol. Lyon 1739. B.
Dictionnaire des Drogues ſimples, par Lémery, Par. 1748. figures, 1. vol.
— *Idem* Anglois & François de M. Boyer London 1752 2. vol.
Deſcription de la Chine par le P. D. en 4. vol. in-4°. &c
Droit de la Nature par Puffendorf, Baſle, 1750. 2 vol.
* Diſſertation ſur Herodotte, par M. le P. Bouhier, Dijon 1746. 1. vol.
Dictionnaire (nouveau) Suiſſe, François-Allemand & Allemand-François, &c. par F. L. Poytevin, 2 vol. Baſle 1754.
Eſſai des Mines & Métaux par Hellat, Paris 1750. fig. 2. vol. B.
Eloge de la Folie, fig. en noir, rouge & bleue, magnifique édit. 1 vol. B.
Ecardi de Origine Germanorum, fig. 1. vol. B.
Floriani Dalham Inſtitutiones Phyſicæ, inſtit. Mathematicæ, &c. 3 vol. fig. 1753.
Hiſtoire de l'Origine de l'Imprimerie, 1 vol. fig. la Haye 1740. R.
— Id. De Malthe 4 vol. fig. gr. pap. par l'Abbé de Vertot, Paris 1726.
——— Id. petit papier.
——— De Polybe, avec un Corps de Science Militaire, par M le Chevalier de Folard, nouv. éd. avec de belles fig. augmentée d'un Supplément, 7 vol. Amſt. 1753.
Hiſtoire de Charles XII. par M. Norbert, la Haye 1748. fig. 3 vol. R.
Id. Des Grands Chemins de l'Empire, par Bergier, Bruxelles 1736. fig. 2 vol. R.
——— Générale d'Eſpagne par d'Hermilly, Par. 1751. fig. 10 vol. R.
——— De l'Académie des Inſcriptions & Belles-Lettres, Par. 1753. fig. 20 vol. R.
——— Du Luxembourg par Bertholet, Luxembourg 1741. fig. 3 vol. R.
——— De Conſtantinople & Romaine, par Couſin, Paris 1674. 9 vol. R.
——— De l'Edit de Nantes, Delft 1695.
——— D'Italie par Guichardin, Londres 1738. fig. 3 vol. R.
——— De Louis XIV. par Reboulet, Avignon 1744. fig. 3 vol. R.
——— De Louis XIV. Par la Haude, Francfort 1740. fig. 6. vol. R.
——— De l'Egliſe par le Sueur, Amſterdam 1732. 11 vol. R.
——— De l'Empire Othoman, Paris 1743. 2 vol. B.
Hiſtoire Générale de Portugal, Paris 1735. 2 vol. B.
Idem. Du Droit Public Eccléſiaſtique, Londres 1752. 1 vol. B.
Hiſtoire de Louis XIV. par la Martiniere, la Haye 1740. fig. 5 vol. B.
——— Naturelle de M. de Buffon, 1754. 4 vol. R.
——— Univerſelle d'une Société de Gens de Lettres, la Haye 1738 14 vol. R.
——— Navalle d'Angleterre, fig. Lyon 1752. 3 vol. B.
——— De Naples par Gianone, la Haye 1742. fig. 4 vol.
Heiſteri Chirurgica, Amſtelod. 1750. fig. 3. part. en 2 vol. B.
Juriſprudence Françoiſe du Haynault, Douay 1750. B.
Jacobi Theodori Klein Mantiſſa Ichtyologica de ſono & auditu Piſcium. C. F. Lipſiæ, 1746. grand papier.
Imago Antiquæ Hungariæ, repreſentans Terras, adventus, res geſtas Gentis Hunnicæ, &c. Samuele Timon, Soc. J. cum fig. Viennæ Auſt. 1754.
L'Immatérialité de l'Ame, Turin 1747.

Lettres d'Auzout, Amſterdam. 1 vol. B.
Mémoires de Condé par M. L. D. F. Londres 1743. fig. 6 vol. R.
Id. De Sully, Paris, fig. 3 vol. R.
——— D'Artillerie, par M. de S. Remi, Paris, 3 vol. R.
Nouvelle France par le Pere Charlevoix, Paris 1744. fig. 3 vol. R.
Newtoni Opuſcula Mathematica, 3 vol. R.
Œuvres de Rabelais, avec de très-belles figures Hollande 1737. 3 v. R.
——— de Clément Marot, avec de belles figures, Hollande, 4 vol. R.
Opere Poſthume Di Giannone, Nap. 1755. Palmir. 1 vol. B.
Priviléges des Thréſoriers de France, par Fournival, Paris 1655. 1 vol. R.
Philoſophia Naturalis, fig. Newtoni, &c. 5 vol. R.
Phyſique Expérimentale de Deſaguilliers, fig. 2 vol. B.
Proſperi Alpini Maroſticenſis, Philoſophi, Medici, &c. Hiſtoriæ Egypti naturalis, 4 vol. fig. Lugd. Batav. 1735.
P. Gaſparis Schotti è S. Jeſu, Thecnica Curioſa ſive Mirabilia Artis, J P. E. Mogunt. Libri 12 Nuremb. V. M. Endeteri, 1687. fig. 3 part.
Recueil d'Antiquités par M. de Caylus, Paris 1752. fig. 1 vol. R.
——— Des Cris de Paris, par le même. B.
——— De Têtes Originales, par le même. B.
Supplément pour étudier l'Hiſtoire de l'Abbé

Lenglet, Paris 1740. 1 vol. B.
Sancti Auguſtini de Civitate Dei, 1575. 1. vol. R.
* Traité des Criées par M. Thibault, Dijon 1746. & le Suppl. de 1749. 2 vol. R.
* Id. De la Mainmorte par Dunod, Dijon 1733. 1 vol. R.
Theſaurus Zeilanicus, exhibens Plantas in inſula Zeylana naſcentes, Jean Burmanni, grand pap. fig. Amſt. 1737.
Théatre des Grecs par le Pere Brumoi, 3 vol. Paris 1730.
Voyage de Corneille le Bruyn, la Haye 1732. fig. 5 vol. R.
Uſage de Breſle par M. Revel. Bourg-en-Breſſe 1729. 1 vol. R.
Verſailles immortaliſé par de Monicart, Paris 1720. fig. 2 vol. R.
Vindicæ Celticæ Jo. Danielis Schoepflini, Argentorati 2 vol. B.
Zaſii J. Canonicum, Coloniæ, 1725 B.
Zaſii Digeſtorum, Coloniæ, 1745. B.

IN-OCTAVO.

Abrégé Chronologique de l'Hiſtoire Eccléſiaſtique, Paris 1751. à 1752. 2 vol. R.
—de France par M. le P. Hainault, Paris, 1752.
———De l'Hiſtoire d'Angleterre, Par. 1751. 2 vol. R.
Amours d'Adonis, Amſt. 1751. B.
Amuſemens des Eaux de Schualbac, Liége, 1730. Fig. 1 vol. B.
* Actions Chrétiennes du Pere Simon de la V. Liége, 1745. 15 vol. B.
Art d'aimer, l'oëme, Figures, Londres 1750.
Caroli Linæi Philoſophia Botanica, cum fig. Stolcholm, 1751. 1 vol.
Conſeils de l'Amitié, 1754. 1 vol.
Cod-Frederic, 1752. 3 v. R.
Cours de Mathématiques de Wolff, avec fig. Paris 1747. 3 vol. B.
—*Id.* De Belles-Lettres, par M. Lebatteux, Paris 1753. 4 vol. B.
Conſeils à une amie, 1751. 1 v. B.
Caract. par M. P. Lond. 1751. 2 v. B.
Dictionnaire du Voyageur en trois Langues, Francfort 1745. 2 vol. R.
——Des Beaux-Arts, Paris 1752. 1 v R.
Devoirs de l'Homme & du Citoyen, Geneve, 1748. 2 vol. R.
Diſſertationes Medico-practicæ, Franco-furti, 1749. 1 vol. B.
Delicie Eruditorum, Florentiæ, 1740. B.
Elémens de Chymie, de Boerhave, Amſterd. 1752. 2 vol. R.
———D'Aſtronomie, par Maupertuis, Par. 1751. avec fig. 1 vol. R.
* Eloges de quelques Auteurs françois, Dijon 1742. 1 vol. B.
Eliæ Palairet, *Eccleſ. Obſervationes Philologico-criticæ, &c.* Lugd. Batavor. 1752.
Ecole de Cavalerie, de la Guer. fig. Paris 1754. 2 vol.
* Géométrie de Sienpſon, Paris 1755. 1 vol.
Grammaire françoiſe de Reſtaut, Paris, 1751. 1 vol. R.
———Allemande, de Leopold, Vienne, 1745. 1 vol. R.
———Françoiſe & Allemande de Poitevin, Lauſanne 1745. 1 vol. B.
———Françoiſe & Allemande de Peuplier, de Leipſik, 1749. 1 vol. R.
———Françoiſe & Allm. de Strasbourg, 1748. 1 vol. R.
Giornale de Litteratia firenze, 22 vol.
Hiſtoire du Parlement d'Angleterre, Londres, 1749. 1 vol. B.
———d'Angleterre, Paris, 1751. 2. v. R.
———du Prince Eugene, Amſterd. 1750. 5 vol. B.
———des Paſſions. LaHaye, 1751. B.
———de la Conquête de la Chine par les Tartares Mancheaux, Lyon 1754. 2 vol.
———de Berthold, LaHaye 1750. 1 vol.
Index Plantarum quæ in Horto Academico Lugd. Batav. reperiuntur, H. Boerhave, 1710. 1 vol.
Il Secretario de Galent-uomini Overo Nuova Racolta delle Megliori &c. Belliſme lettre, &c. in Venezia, 1755.
L'Etourdi, ou Hiſtoire de Bezy Taſtler, LaHaye 1754. 4 vol.
L'Aimable Petit-Maître, 1750. 1 vol.
Lettres d'Oſman, 3. Parr.
L'infortuné Provençal, 1 vol.
La Monogamie, ou l'Unité dans le Mariage, LaHaye 1751. 3 vol.
Mathématique de M. Ozanam, Paris 1720. avec fig. 5 vol. R.
Mémoires d'Artill. Londres 1737. 1 vol. B.
———de Matanaſius, LaHaye 1740. 2 v. B.
———de Lattore, Londres 1749. 1 vol. B.
Minéralogie par Valerius, Paris 1753. 2 v. B.
Négociations de Rouſſet, laHaye, 1752. B. Edit. 22 vol. B.
* Œuvres de Théâtre par M. Diſſon, 4 part. en 1 vol. Dijon 1753. B.
Oracles des Sybilles.
Paradis terreſtre par M. D. B. Lond. 1748. avec fig. 1 vol. R.
Paradis perdu de Milton, Paris 1754. 4 vol.
Penſées du Comte d'Oxenſtiern 2 vol. 1754.
Progrès de la langue Allemande, 1752. 1 v. B.
Quinti Horatii Flacci Opera, magnifique Edi-

tion toute gravée & ornée de figures en papier superfin, Lond. 1733. 2 vol.
Recréations de Mathématiques par Ozanam, avec fig. Paris 1750. 4 vol. R.
Recueil de Poëfies de Madame de S. Phalier, Amst. 1751 1 vol. B.
Recherches sur ce qu'il faut entendre par les Démoniaques, Arlem. 1753.
Science des Mathématiques, Dresde 1750. 1 vol. R.
Satyre Ménippée, Ratisb. 1752 fig. 3 v. R.
Screvelii Lexicon, Amst. 1709. 1 v. R.
Tables astronomiques de M. Halley, Paris, 1754. avec fig. 1 vol. R.
Théologie de l'Eau, LaHaye 1741. avec fig. 1 vol. R.
Tom Jones, Amst. 1750. 4 vol. B.
Tratamenti Italiani Overo Conti da Ridere, avec la traduction françoise à coté, Venet. 1752. 2 vol. R.
Traités (différens) de Bardet de Villeneuve, avec fig. 6 vol.
Vie de Marianne, Pa. fig. 12 P. B.

IN-DOUZE

Amusemens des Eaux d'Aix Amst. 1736. avec fig. 3 vol. R.
——— des Fées, Neuf-Chatel, 1748. avec fig. 2 vol. B.
Abrégé de l'Histoire Universelle par M. D. V. 1754. 3 vol. B.
Académie des Jeux, Paris 1739. 1 vol. B.
Annales de l'Empire, par M. D. V. 1754. 2 vol. B.
Auteurs Classiques de Courtelier avec figures, 8 vol. B.
Amours de Daphnis & de Chloé, fig. 1 v. B.
Bibliotheque Litteraire, LaHaye 1744. 19 v. R.
Bock & Zulba, Paris 1749. 2. vol. B.
Contes du tems passé, LaHaye 1741. avec fig. 1 vol. B.
—— des Fées, Amst. 1749. 2 vol. R.
Considérations de l'Origine des Romains, Paris 1749 1 vol. R.
——— Sur les mœurs de ce Siecle, par M. D. Amst. 1751. 1 vol. R.
Caracteres de La Bruyere ou de Théophraste, Paris 1750. 2 vol. R.
Consultations de Médecine, Paris, 1747. 4. vol. R.
* Critique des Mœurs, 1750. 1 vol. B.
Comédies de Biefeld, 4 part. en 1 vol. B.
Dissertations sur les Apparitions & Visions, par L'Abbé Lenglet, Par. 1751. 4 v. B.
Dons de Comus, Par. fig. 1750. 3 v. R.
Discursus Politicus Poligamia; Friburgii, 1716 1 vol. R.
Diogene de Dalembert, ou Diogene Décent; Pensées libres par M. de Prémontval, Berlin, 1755. 1 vol.
Esprit des Loix avec la Carte Géographique, Geneve 1750. 3 vol.
Essais de Belles-Lettres de Carlencas, Lyon, 1749. 4 vol. R.
Elémens de Cavalerie par la Gueriniere, Par. 1741. 3 & 2 vol. B.
Entretiens des Cheminées de Paris, LaHaye 1736. 2 vol. B.
Géographie sacrée, Paris 1747. 3 v. B.
Galanteries Grenadines Wesel, 1673. 2 v. B.
Histoire des Conjurations, par M. D. T. Paris, 1754. 3 vol. B.
——— du Statouderat, par l'Abbé Raynal, 1750. 1 vol. B.
——— du Peuple Chrétien, LaHaye 1753. 8 vol. R.
——— de Louis XIII. par le Vasseur 1753. avec fig. 18 vol. B.
——— Naturelle de M. de Buffon, Paris, 1751. 9 vol. B.
——— de Gilblas fig. 4 vol. B.
Introduction aux Droits Seigneuriaux, Paris 1749. 1 vol. B.
——— au S. Ministère par M. Mangein, Paris 1753. 9 vol. R.
Illustres Fées, Amst. 1749. fig. 1 vol. B.
Lettres de Louis XIV. aux Princes de l'Europe, à ses Ministres, à ses Généraux, &c. par M. Morelly, Par. 1755. 2 vol.
Les mille & une Faveurs, Contes tirés de la Cour de la Reine de Navarre, par M. L. C. D. M. Lond. 1740. 8 vol.
Lettres de Sévigné, Par. 1754. 8 vol. R.
—— Peruvienne & d'Oza, Amsterd. 1751.
——— d'Oza, Amst. 1749. 1 vol. B.
——— de Crébillon, Amst. 1744. 2 v. B.
——— Persannes, Cologne 1752. 2 v. B.
——— sur la Peinture, Geneve 1750. 1 v. B.
Les Leçons de la Sagesse, Paris 1747. 3 v. R.
L'Orpheline Angloise, Lond. 1751. 4 v. R.
Laideur Aimable, Lond. 1752. 2 v. B.
La Christiade, Brux. 1753. fig. 6 v. R.
Lexicon Hebraicum & Chaldaicum Basileæ, 1735. 1 vol. R.
Lucani Pharsalia Lugd. petit form. 1 v. R.
Mémoires de Mongon, 1750. 6 v. B.
— de Sulli, Lond. 1752. 8 vol. R.
— de Louis XIV. Amst 1734. 1 v. B.
— de Guiche, Lond. 1744. 1 vol. B.
— Turques, Amst. & Francf. 1750. 2 v. B.
— de Moras, LaHaye, 1751. 4 v. B.
— de Duguay-Troüin, Hol. 1748. fig. 1 v. B.
— de Bonneval, LaHaye, 1741. 3 v. B.
— de Rets, Joli & Nemours, Genève 1751. 7 vol. B.
— de Langalerie, LaHaye 1743. 1 v. B.
— de Monpensier, Amst. 1746. 8 v. R.

— de Kermalec, La Haye, 1742. 2 vol. B.
— Mémoires, vie & Lettres de Ninon de l'Enclos, Roterd. 1751 1 vol. B.
——— d'Argens, Lond. 1737. 1 v. R.
——— de Klinglin, Grenob. 1753. 1 v. B.
Métamorphoſes d'Ovide, Lah. 1744. 4 v. B.
Manuel Philoſophique D. S. Lille 1748. fig. 2 vol. R.
——— du Chrétien, 1742, 1743 & 1748. 1 vol. B.
Marchand de Londres, Comédie, Londres 1751. 1 vol. B.
Monde Mercure, Genève, 1750. 2 vol. B.
Nérair & Melhoë, 1748.
Nouveau traité de Cavalerie, par Newkaſte, Paris 1747. petit f. 1 vol. R.
Œuvres de Boileau Deſpréaux, paris 1750. 3 vol. B.
Id. Edition de Lond. 1750. 2 v. B.
——— de Moliere, 1749. fig. 8 v. R.
——— de Pavillon, Amſt. 1750. 2 v. B.
——— de Brantome, LaHaye 1740. 15 v.
——— de Rabelais, Amſt. 1725. 6 v. R.
——— de Greſſet, Edition compl. Lond. 1748. 2 vol. R.
——— de S. Réal, 1745. 6 v. R.
——— de Vergier, Amſt. 1731. 2 vol. R.
Ordonnances militaires 1750. 1 v. B.
Ord. des Eaux & Forêts, 1753. 1 v. R.
Ord. de Louis XV. 1742. *in*-24. 1 v. R.
Obſervationes Medico-practicæ, pariſiis 1732. 1 vol. R.
* Poëſies diverſes par M. Coquard. 1754. 2 vol. B.
——— de Mad. Deshouliers, Brux. 1745.
——— de M. Haller, Zuric 1752. 1 v. B.
Poëſies Maçonnes, Jéruſalem, 1748. 2 v. B.
Poëme de Pope, Lond. 1747. 1. vol. B.
Pot-pourri de ces Dames & de ces Meſſieurs, Amſt. 1748. 1 vol. B.
* Palais du Silence par M. D. p. 2 vol.
Recueil de divers Poëtes fr. 1752. 6 v. R.
Roman Journalier, Lond. 1754. 2 v. R.
Roman Comique de Scarron, 1752. 3 v. R.
Satyre du Prince Cantimir, Lond. 1749. g. f. 1 vol. B.
* Siécle de Louis XIV. Dreſde, 1753. 3 v. B.
Suite du Siécle de Louis XIV. à Siéclopolie, 1754. 2 vol. B.
Solitaire en belle humeur, Utrecht 1741. fig. 3 vol. B.
Splanchonologie, *ou* Anatomie des Viſceres, Paris 1749. 2 vol. B.
Sultane de Guzarate, Utrecht 1736. 2 v. R.
Supplément aux Lettres de Buſſi Rabutin, 1747. 2 vol.
Synonimes françois par M. G. Paris 1740. 1 vol. R.
Science des perſonnes de Cour, d'Epée & de Robe, 9 vol. diviſés en 18 parties, avec fig. Amſt. 1752.
Spectacle de la Nature, fig. 9 vol.
Spectateur François, 1752. 9 v.
Traité du vrai mérite, 2 vol.
Théâtre Italien de Cherardi, 1741. 6 v. R.
Id. de P. & T. Corneille, fig. 1747. 12 v.
Théâtre des Grecs par le P. B. 6 vol. B.
Theſaurus Sacerdotum & Clericorum, Orleans 1754. 1 v.
Triomphe de la Foi Catholique, 4 vol.
Venus phiſique, 1751. 1 v. B.
Voyage autour du Monde, 1751. 4 v. B.
Voy. de Guinée, 1730. 4 vol. R.
Voy. de l'Abbé Prevôt, 1753. 44 vol. R.
Voy. des Indes, Rouen 1725. fig. 12 v. B.

Livres qui ſe trouvent chez FRANÇOIS FOURNIER, *à* AUXERRE.

R. P. Laurentii Berti, Ord. Erem. S. Auguſtini Theologia Hiſtorico Dogmatico-Scholaſtica, ſive *Libri de Theologicis diſciplinis, Opus calculo doctiſſimorum ſanè preſtantiſſimum, primò octo Tomis editus Romæ; quibus acceſſerunt duo Tomi comprehendentes Auguſtinianum Syſtema de Gratiâ, ab iniquâ Baiani & Janſeniani erroris inſimulatione vindicatum. Monachii & Pedeponti*, 1750. in-fol. 10 vol. B.

Collection Académique &c. *in*-4o. 5 vol.

Martyrologium S. Autiſſiodorenſis Eccleſiæ, in-4o. 1751. B.

Canones Conciliorum & ſelectæ SS. Patrum Sententiæ quæ leguntur ante Martyrologium, juxta ritum S. Autiſſiodorenſis Eccleſiæ, in-4o. B.

Le même in-12.

Lettres critiques de D. V. dans leſquelles on fait voir le peu de ſolidité des preuves apportées par ceux qui pourſuivent la vérification des prétendues Reliques de S. Germain d'Auxerre; avec les réponſes auxdites Lettres, in-8°. 1752.

Hiſtoire de la priſe d'Auxerre par les Huguenots, & de la délivrance de la même Ville, les années 1567. & 1568. avec un récit de ce qui a précédé & de ce qui a ſuivi ces deux fameux Evénements, par M. Lebeuf Chanoine d'Auxerre, in-8°. 1728. B.

Ordonnances Synodales de M. de Caylus Evêque d'Auxerre, publiées dans le Synode tenu en 1738. & homologuées au Parlement en 1747. in-douze.

Mandemens de M. de Caylus Ev. d'Auxerre, pour les Carêmes, Jubilés, *Te Deum*, Prieres &c. depuis 1705. juſqu'à ſa mort en 1754. in-douze.